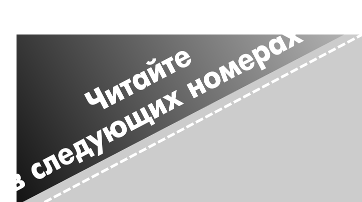


- Разветвитель телевизионных каналов
- Бесконтактный регулятор
- Технология двухстороннего пейджинга

Радіоаматор

№5 (67) май 1999

Ежемесячный научно-популярный журнал

Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины

Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»
Издается с января 1993 г.



Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: 252110, Украина, Киев, 110, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: 252110, Киев-110, а/я 807
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 22.04.99 г. **Формат** 60х84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати **Зак.** 0146905 **Тираж** 7000 экз.
Цена договорная.
Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ



аудио–видео

кв+укв

радиошкола

бытовая электроника

СКТВ

связь

СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

Дорогой читатель!

В этом году исполняется 140 лет выдающемуся российскому физику и электротехнику, изобретателю электрической связи без проводов Александру Степановичу Попову (16.03.1859 – 13.01.1906).

Судьба его изобретения, как и его самого, весьма характерна и поучительна для 1/6 части суши, независимо от государства и времени, в котором мы живем. Весьма образованный в естественных науках, которые составляют фундамент научного знания, преподаватель математики, физики и электротехники в Петербургском университете, Минном офицерском классе, потом директор Петербургского электротехнического института, А.С.Попов первым в истории провел сеанс радиосвязи 7 мая 1895 года. Однако пальму первенства у него перехватил Г.Маркони - не слишком образованный, но хваткий молодой человек, кстати, в апреле исполнилось 125 лет со дня его рождения. Причины такого перехвата инициативы, как и сегодня, состоят в слабости патентной защиты своих соотечественников со стороны державы, а также и в этических предрассудках того и нашего времени, когда бизнес считался слишком грязным делом, не достойным интеллигента. В результате Маркони получил патент, а Попов – нет, а во всем мире признают приоритет именно того, кто смог официально защитить свои права.

Можно предположить, что А.С.Попов и Российское физико-химическое общество могли бы восстановить приоритет России в области радио, однако Попов преждевременно скончался, а вручением Нобелевской премии 90 лет назад Г. Маркони и К. Ф. Брауну за заслуги в развитии радиотехники были расставлены все точки над «ї». И это как раз в год 50-летия Попова! Даже выводы Комиссии физического отделения Русского физико-химического общества под председательством проф. О.Д.Хвольсона, опубликованные в том же 1909 году и подтверждающие приоритет А.С.Попова, не смогли изменить создавшегося положения.

Сегодня в радиотехнике и электронике Украины, да и в других странах СНГ тоже, хотя и в различной степени, ситуация напоминает ту, что была 100 лет назад, поэтому давайте извлекать уроки из истории. Главный урок состоит в том, что новое всегда найдет себе дорогу, вопрос только в том, кто принесет его людям - Вы или кто-то другой?! Конечно, ответ должен быть однозначным: know-how нуждается в патентной защите, и каждый сам обязан беспокоиться о своих интересах. В скором времени мы опубликуем правила подачи заявки на изобретение, чтобы на практике помочь желающим закрепить свой авторитет. Кстати, пример, который говорит о многом. Публикуемые нами работы с конкурса юных радиолюбителей свободно и беспрепятственно отданы в наше распоряжение их авторами, в то время как для большинства работ по компьютерной тематике с такого же конкурса, особенно в части программного обеспечения, их авторы предусмотрели защиту своих прав.

Второй урок заключается в том, что нужно доводить свои идеи до практической реализации. А здесь нужны и деловая хватка, и умение заниматься бизнесом, и желание «опуститься» до уровня материального с духовных высот, на которых Вы добывали новое знание. Путь Маркони, Эдисона, Гейтса и других должен стать путем наших изобретателей.

И последнее. Своих денег у бедного изобретателя, естественно, нет. Новый и вечный вопрос, - где взять денег? Сегодняшний бизнесмен легко выбрасывает кучу денег на всякие глупости, но неохотно вкладывает их в долгосрочные проекты. Причин у него может быть много и самых разных, и не в них дело. Он человек, и его нужно заинтересовать, а для этого необходимо самому знать психологию и не заблуждаться на собственный счет. Трезво оцените практическую потребность в предлагаемом устройстве, определите возможных потребителей, емкость рынка, прикиньте возможный объем прибыли и сроки окупаемости вложенных средств - вот уже и найдена точка соприкосновения с бизнесом. Если Вы еще и составите бизнес-план, то можно открывать свое дело и просить кредиты у банка. И чем более Вы убедительны, тем больше шансов продвинуть Ваше изобретение.

Вот такой мостик протянулся из глубины времени к нашим дням. Пройдет еще пара-тройка веков, и мало кто вспомнит о начале эры радио, как не помнят об изобретателе колеса. Главное, что оно уже есть, что оно есть у нас, и нам это нравится. Поздравляем всех читателей «Радіоаматора» с годовщиной изобретения радио, помянем великого и скромного человека А. С. Попова и пожелаем друг другу успехов в делах и счастья в жизни!

Редколлегия журнала «Радіоаматор»

Уважаемые читатели!

Если Вам вместе с "РА" по подписке поступали старые журналы "CHIP", просим сообщить об этом в редакцию по адресу: "Радіоаматор", а/с 807, 252110, Київ-110, Україна, или позвонить по тел. (044) 271-41-71. Обязательно укажите свои фамилию, имя, отчество, адрес и номер почтового отделения.

Редакция

Редакция журнала «Радіоаматор» сообщает, что со второго полугодия 1999 г. предполагается повышение подписной цены. Мы держали старую цену, сколько это было возможно, но с тех пор гривна «упала» в два с четвертью раза, российский рубль вообще в четыре с лишним раза, а доброхоты-рекламодатели в Украине так же бедны, как и все мы. Словом, со второго полугодия цена журнала приводится в соответствие с затратами на его производство. Повезло тем, кто подписался сразу на весь год или успел сделать это до 30 апреля, как мы и предупреждали в предыдущем номере. Остальным мы приносим свои извинения и желаем найти необходимые средства для возобновления подписки.

Проводное телевизионное ДУ
с увеличенным количеством принимаемых каналов

Р.М. Ярешко, г. Харьков

От редакции.
В «РА» 11/97 (стр. 42) описаны проводные устройства дистанционного управления для телевизоров 3УСЦТ, оснащенных устройствами выбора программ (УВП) типа УСУ-1-15, и видеомагнитофона. Приведены рисунки печатных плат и описана конструкция ДУ. Автор настоящей статьи предлагает конструкцию проводного ДУ для телевизоров, оснащенных УВП типа СВП-4-5. Схема ДУ отличается простотой, а конструкция не требует даже разработки печатной платы. Является ли она актуальной сейчас, если используется исключительно беспроводное ДУ на ИК-лучах? Думаем, что да. Ведь для оснащения телевизора ДУ на ИК-лучах нужно встроить в него модуль и приобрести пульт ДУ. Свободные деньги есть далеко не у всех, да и продаются эти устройства не везде. Предлагаемая же конструкция адресована прежде всего тем, кто хотел бы с минимальными материальными затратами оснастить свой телевизор простым и надежным ДУ.

Владельцы телевизоров, оснащенных устройствами электронного выбора программ (УЭВП) типа СВП-4 и его модификаций, в которых используется МС К155ИД1, легко могут увеличить число принимаемых телеканалов до 10 (количество выходов К155ИД1) путем несложной доработки СВП с использованием проводного пульта дистанционного управления (ПДУ). Схема на **рис.1** рассчитана на прием 8, а схема на **рис.2** – 10 каналов телевещания. Обе схемы успешно работают совместно с СВП-4-5, рассчитанным на прием 6 каналов, и не влияют на работу СВП в штатном режиме (при управлении выбором каналов кнопками на передней панели телевизора).

Схемы содержат модуль M1 и ПДУ. Выбор одного из 8 каналов (рис. 1) осуществляется микровыключателями SA1–SA4 в зависимости от положения переключателей SA5 и SA6, выбор одного из 10 каналов (рис.2) – микровыключателями SA1-SA10. Регулировать громкость в небольших пределах можно потенциометром R5.

Схема модуля M1 повторяет схему подключения выходов МС К155ИД1 в СВП-4-5. Так как в модуле M1 нет дополнительных индикаторов ИНС-1, которые при желании можно установить, то при включении каналов с 7-го по 10-й светится индикация 2-го и 6-го каналов, что является некоторым неудобством.

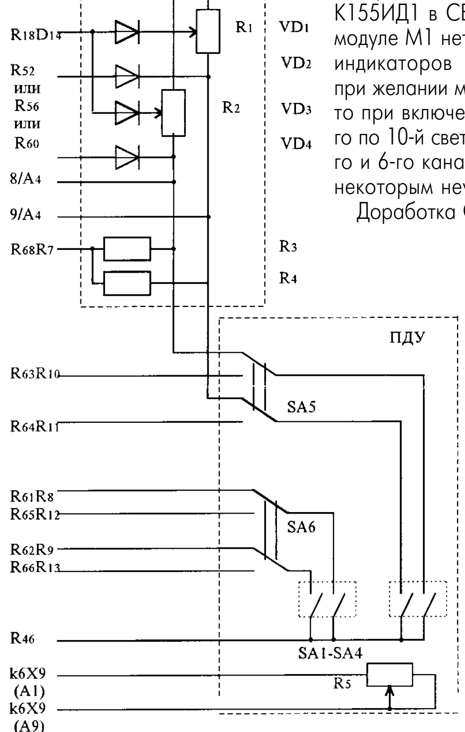


рис. 1

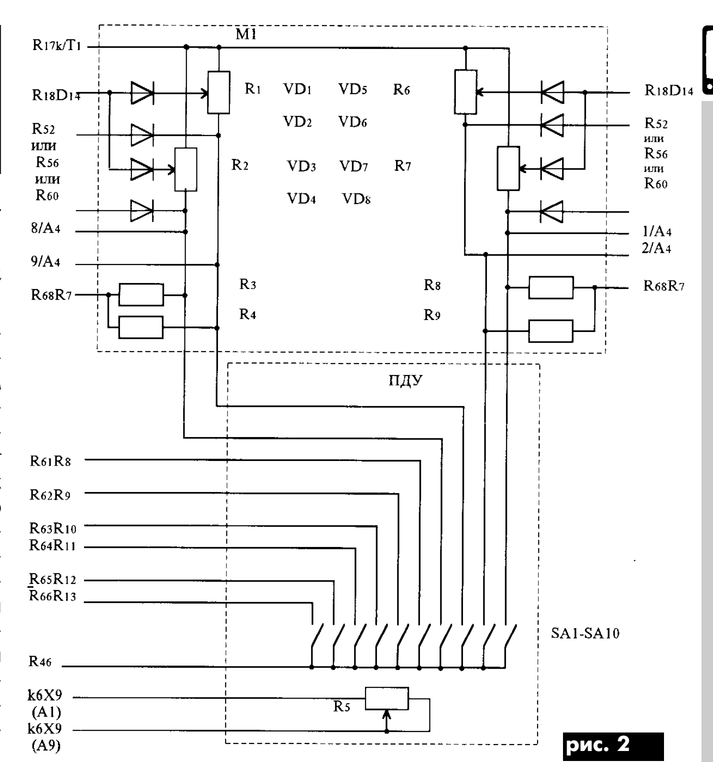


рис. 2

Доработка СВП заключается в следующем. Если число каналов 8, разрывают соединение контактов 8, 9 и10 МС D4 (К155ИД1). Если число каналов 10, нужно кроме этого еще соединить контакты 11 МС D2 (К155ИЕ9) и 4 МС D4, предварительно отсоединив контакт 4 МС D4 от земли (для СВП-4-5, СВП-4-6, СВП-4-7). Модуль M1 монтируют на отдельной плате, устанавливаемой внутри телевизора. Диоды VD2 и VD4 (рис. 1), VD2, VD4, VD6, VD8 (рис. 2) подключают к одному из резисторов R52, R56, R60 в зависимости от выбранного диапазона телевещания. Потенциометр R5 включают в разрыв между контактами 6 разъемов X9 (A1 – модуль радиоканала) и X9 (A9 – блок управления).

Настраивают 7-й и 8-й каналы потенциометрами R1 и R2 (рис.1) аналогично настройке 1–6-го каналов, каналы с 7-го по 10-й настраивают потенциометрами R1, R2, R6, R7 (рис.2). Настройку следует проводить при выключенной АПЧГ. Вместо сдвоенных переключателей SA5, SA6 (рис. 1) можно использовать одиночные микровыключатели, аналогичные SA1–SA4 (SA1–SA8 на **рис.3**).

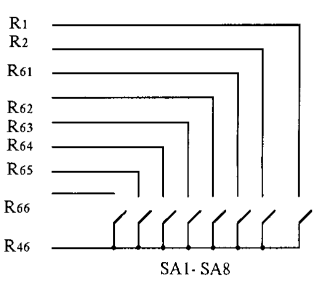


рис. 3

Конструкция и детали. Модуль M1 выполнен на куске фольгированного гетинакса, размер которого зависит от размеров устанавливаемых деталей, либо на куске картона навесным монтажом. ПДУ выполнен в пластмассовом футляре от зубной щетки (180х25х25 мм). Переключатели и микровыключатели SA1–SA10 и потенциометр R5 установлены в прорезях верхней крышки футляра. Для удобства SA1–SA4 (рис.1), SA1– SA10 (рис. 2) размещают попарно.

Переключатели SA5, SA6 (рис. 1) малогабаритные типа МТ-3. Микровыключатели SA1–SA4 (рис. 1), SA1–SA10 (рис. 2), SA1–SA8 (рис. 3) типа МТ3-1. Резисторы R1, R2, R6, R7 – 100 кОм любого типа; R3, R4, R8, R9 – 330 кОм любого типа. Диоды VD1–VD8 типа Д220Б. Потенциометр R5 – желательно типа СПО-0, 5, чтобы поместился в футляре.

Соединяют ПДУ с телевизором проводом МГТФ небольшого диаметра.

Литература
1. Соколов В.С. Устройства электронного выбора программ телевизоров.– М.: Радио и связь, 1992.
2. Ельяшкевич С.А. Цветные телевизоры 3УСЦТ.– М.: Радио и связь, 1990.

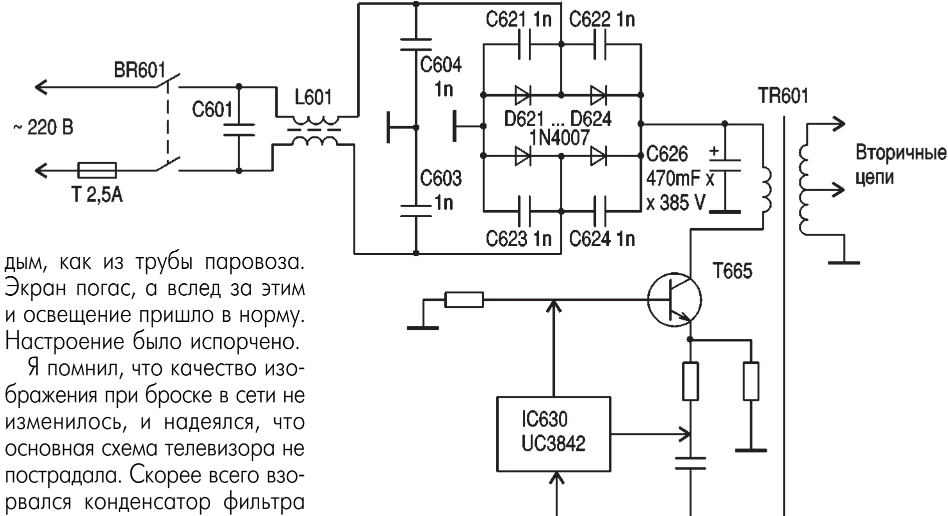


В «РА» 4/99 (стр.21) рассказывалось о ремонте телевизора Sanyo, ставшего «жертвой» форс-мажорных обстоятельств – удара молнии. На этот раз Вы можете узнать о восстановлении телевизора Grundig, испытанного на прочность бросками питающего напряжения, которые носят у нас характер стихийного бедствия. По нашей просьбе автор делится с Вами подробностями происшедшего.

Известно, что Grundig совсем неплохо переносит колебания питающего напряжения. Но «наш» бросок – всем броскам бросок! Да и известно давно: «Что русскому полезно, то немцу смерть». И «немец» пасовал. Если же говорить серьезно, то броски питающего напряжения – проблема даже в столице, не говоря уже о глубинке. Поэтому автор пообещал в следующий раз предложить Вам схему ограничения питающего напряжения при «ну очень уж большом» его повышении.

«Проверка на прочность» телевизора Grundig P37-066/5

А.В. Янчук, г. Киев



Поздним осенним вечером я сидел за столом, работая с литературой и схемами. Неожиданно очень ярко вспыхнули лампы, освещающие комнату, и зазвенели их нити накала. Глаза зафиксировали, что изображение на экране телевизора Grundig при этом даже не дрогнуло. Я не проявлял беспокойства, любуясь качеством изображения, освещенностью комнаты и рабочего места. Прошла минута – ничего не менялось, лампы освещения позванивали, светили, как солнце, телевизор работал прекрасно. Вдруг – громкий хлопок, из верхней решетки телевизора пошел белый густой дым, как из трубы паровоза. Экран погас, а вслед за этим и освещение пришло в норму. Настроение было испорчено.

Я помнил, что качество изображения при броске в сети не изменилось, и надеялся, что основная схема телевизора не пострадала. Скорее всего взорвался конденсатор фильтра сетевого выпрямителя на входе импульсного блока питания (ИПБ), о чем свидетельствовали громкий хлопок и дым. Возможно сгорел сетевой предохранитель, вышли из строя диоды выпрямителя. Поскольку импульсный регулятор обеспечил режим работы телевизора без каких-либо изменений, очень хотелось верить, что повреждения ограничились этим.

Утром, взяв схему (фрагмент ее на **рисунке**), я принялся за починку «голубого друга». Телевизор Grundig, пожалуй, один из немногих импортных аппаратов, который комплектуется принципиальной электрической схемой, и это заметно облегчило мне жизнь. Сразу же я обнаружил остатки электролитического конденсатора фильтра C626 (470 мк, 385 В), который, действительно, взорвался. Вышла из строя и микросхема IC 630 типа UC3842, управляющая работой ИБП. Транзистор регулятора T665 типа MJF18004C и вторичные цепи питания ИБП были исправны.

В документации на телевизор оговорен диапазон изменений сетевого напряжения (165–265 В), при котором ИБП обеспечивает работу телевизора. Очевидно, бросок напряжения был больше. Поскольку электролитический конденсатор фильтра с рабочим напряжением 385 В взорвался примерно через 1, 5 мин после повышения напряжения, то величину броска надо считать выше 280 В.

После ремонта я проверил нижний предел сетевого напряжения, при котором телевизор работает без изменений. Он оказался равным 145 В. Верхний предел был уже известен.

Наверное, причиной или началом возникновения повреждения был все же выход из строя электролитического конденсатора, что вызвало выход из строя микросхемы. Учитывая, что то же могло произойти и с отечественными телевизорами, тем более что они имеют электрические конденсаторы фильтра с рабочим напряжением 350 В, следует подумать о схеме ограничения питающего напряжения при значительном его повышении.

Ремонт аудиоплейера CONGLI

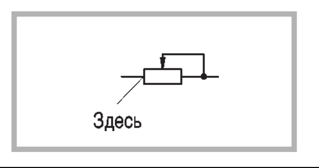
С.А.Кравцов, Днепропетровская обл.

Неисправность аудиоплейера проявляется как характерный треск в обоих звуковых каналах, подобный частым импульсным помехам. Поиск неисправности затруднен, поскольку вся электронная часть аудиоплейера, включая стереоУНЧ и узел управления электродвигателем (регулятор частоты вращения вала электродвигателя), выполнена всего на одной микросхеме. Неисправность обнаружена в схеме управления электродвигателем. Попытки уменьшить помехи путем подключения через конденсатор на «массу» различных точек схемы управления и корпуса электродвигателя ощутимого эффекта не дали.

Причиной неисправности оказалось плохое механическое соединение боковой ножки с токопроводящим слоем **(см. рисунок)** подстроечного резистора для установки частоты вращения вала электродвигателя. Подстроечный резистор 3 кОм заменен на отечественный сопротивлением 2,2 кОм. Диапазон регулировки частоты вращения вала электродвигателя при этом несколько уменьшился, хотя его вполне достаточно для установки нужной частоты вращения, зато регулировка стала более плавной. Помехи после такой замены полностью исчезли.

Корпус электродвигателя не был подключен к «массе» заводом-изготовителем и давал свои помехи.

В заключение хотел бы дать совет тем, кто обнаружил подобную неисправность в плейере или магнитофоне другой модели. Сначала попробуйте подключить на «массу» корпус электродвигателя. Если не поможет – ищите причину в схеме управления электродвигателем или в цепи обратной связи схемы управления, особенно в слаботочных предварительных цепях, где слабые импульсные помехи усиливаются и попадают в цепь питания всей схемы.



High–End усилитель из доступных деталей

А.А. Петров, г.Могилев, Беларусь

От редакции.

Судя по нашей почте, читателей по-прежнему интересуют схемотехника и опыт конструирования УМЗЧ и особенно конструкции, которые можно было бы повторить. Именно такая конструкция была описана в статье Вайсбейна К. И. «Стереофонический мостовой УМЗЧ на лампах» («РА» 3/99, стр. 6). Возвращаясь к схемотехнике УМЗЧ на транзисторах, предлагаем Вашему вниманию настоящую статью. Для тех, кто захочет повторить конструкцию, автор приводит рисунок печатной платы с размещением элементов на ней, дает возможные варианты замены транзисторов и рекомендации по настройке собранного усилителя.

В наших планах – публикация новых статей, посвященных усилителям звуковой частоты.

Как ни парадоксально, транзисторные УМЗЧ с превосходящими параметрами по нелинейным искажениям и коэффициенту демпфирования в подавляющем большинстве случаев субъективно звучат хуже ламповых, хотя ламповые усилители класса High–End имеют коэффициент нелинейных искажений до 1% и более. Причин этому несколько.

Это в первую очередь разные выходные сопротивления усилителей из-за разных режимов работы. Транзисторный УМЗЧ работает с низким выходным сопротивлением, т.е. в режиме генератора напряжения. Ламповые усилители работают в режиме, более близком к токовому, с выходным сопротивлением 3...5 Ом. А как показано в [1], это наиболее благоприятный режим для работы акустической системы на средних частотах, т.е. в области наибольшей чувствительности слуха. Недостаток коэффициента демпфирования на низких частотах компенсируется низким сопротивлением выходной обмотки трансформатора.

В транзисторных усилителях искажения низки только в рабочей области и резко возрастают при достижении и переходе ее границ. Характерной особенностью транзисторных усилителей является четкое ограничение выходного сигнала при перегрузке по напряжению в результате насыщения транзисторов предвыходного каскада (усилителя ОЭ или ОБ и его нагрузки - генератора тока), причем не всегда симметричное, что приводит к резкому возрастанию высших гармонических составляющих (до 10...20% и более) и жесткому, "металлическому" звучанию. Известно, что "меандр" содержит около 30% нечетных гармоник. При этом полезная информация на пиках сигнала на время перегрузки полностью заменяется продуктами искажений. В этом случае о демпфировании не может быть и речи, так как ООС в эти моменты не действует. В этих условиях вполне оправдано раздельное 2- или 3-полосное усиление сигналов. Тогда, поскольку уровень ВЧ составляющих на 10-15 дБ ниже, их компрессирования и полного пропадания не будет.

Для уменьшения искажений подобного рода непосредственно на входе обычного УМЗЧ устанавливают limiter (диодный амплитудный ограничитель). Недостатки такого решения – необходимо тщательно подбирать диоды для каждого плеча, и делать настройку, чтобы ограничение лимитера с учетом коэффициента усиления УМЗЧ совпадало с напряжением насыщения усилителя или было чуть ниже. К сожалению, в самом УМЗЧ довольно сложно получить "мягкое" ограничение сигнала и тем самым "мягкие" искажения, характерные для ламповых усилителей.

Амплитудная модуляция частот вблизи 50, 100 и 200 Гц на максимальной мощности УМЗЧ, питающегося от нестабилизированного источника, также вносит дополнительные искажения, придающие "басам" жесткость. Устранить этот вид искажений можно, если питать УМЗЧ от стабилизированного источника напряжения с током нагрузки в импульсе 20 А и более или увеличить глубину ООС на несколько порядков в области нижних частот с помощью интегратора [2].

Транзисторным УМЗЧ свойственны и тепловые искажения в области низких частот. Причем в случае сложного сигнала эти искажения преобразуются в гармонические в области низких частот и инфранизкие интермодуляционные, которые в свою очередь, в результате действия амплитудно-фазовой конверсии, преобразуются в паразитную частотную модуляцию. А как известно, даже ничтожные значения (0,06%) частотной модуляции сложного сигнала заметны на слух.

Дополнительные призвуки может вносить и УМЗЧ во время переходных процессов и при работе на комплексную нагрузку.

Предлагаемый усилитель (схема показана на **рис.1**) охвачен двумя петлями общей ООС: по переменному току через R6, C6; по постоянному напряжению с помощью интегратора на DA1. Применение интегратора автоматически исключает постоянную составляющую на выходе усилителя даже при ее наличии на входе, например, из-за утечки переходного конденсатора на выходе темброблока или линейного усилителя. Такое решение благоприятно сказывается и на демпфировании АС, так как усилитель имеет практически нулевое сопротивление на постоянном токе, что эквивалентно демпфированию громкоговорителя выходной обмоткой трансформатора лампового усилителя. Кроме того, значительно снижается упомянутый выше эффект модуляции частот вблизи 50, 100 и 200 Гц при питании усилителя от нестабилизированного источника. Частота среза интегратора должна лежать в диапазоне 2...5 Гц, поскольку он соответствует наименьшей чувствительности слуха к восприятию амплитудной модуляции [2]

$F_и = 1/2\pi R40C12 =$

$= 1/6{,}28 \times 2{,}2 \times 10^6 \times 0{,}33 \times 10^{-9} = 2$ Гц.

С другой стороны, заметные на слух задержки сигнала соизмеримы с временем задержки прохождения звукового сигнала (V = 340 м/с) между правым и левым ухом (S = 20 см)

$t_з = 0{,}2 \times 340 = 0{,}6$ мс.

Для усилителя с частотой среза 2 Гц опережение сигналов изменяется от 0,8 мс на частоте 20 Гц до нуля на высоких частотах. Поэтому с точки зрения психоакустики частота среза усилителя должна быть ниже или равна 2 Гц [3]. При емкости конденсатора C12 = 1 мкФ частота среза усилителя равна 0,6 Гц, что соответствует частоте среза большинства усилителей класса High–End.

У дифференциальных усилителей, работающих в режиме большого сигнала, время нарастания и спада переходных процессов различно из-за более медленного разряда емкости в момент отключения. В двухтактной схеме этот недостаток отсутствует.

Как известно, искажения в коллекторах транзисторов дифференциального



каскада (ДК) взаимно противоположны. Поэтому симметричный съем сигнала с ДК позволяет в значительной степени скомпенсировать эти искажения и получить вдвое большее усиление с одновременным уменьшением шумов.

Транзисторы UT7, UT8 работают синфазно, а значит, их ток коллектора – величина постоянная. На диодах UD5-UD10 выполнена схема сдвига уровня. Суммирование сигналов повторителей на транзисторах UT7, UT9 (UT8, UT14) происходит на транзисторе UT10 (UT13). Резисторы R20, R21 являются, с одной стороны, местной ОС для транзисторов UT10, UT13, включенных по схеме ОЭ, с другой – нагрузкой эмиттерных повторителей на транзисторах UT9, UT14 Транзисторы UT10, UT13 работают со "следящим" питанием в составе каскода UT10, UT11 (UT12, UT13).

Такое схемотехническое решение позволяет свести практически на нет эффект Эрли и эффект Миллера, характерные для каскадов со встречной динамической нагрузкой, работающих с большим коэффициентом усиления. Резисторы R22, R23 включены параллельно входу выходного каскада и предназначены для стабилизации его входного сопротивления. Кроме того, с увеличением сигнала на выходе увеличивается и ток через диоды UD11, UD12, а значит, и падение напряжения на них, что способствует более плавному запиранию транзисторов противоположного плеча выходного каскада.

Ограничение сигнала на выходе второго каскада, а соответственно и усилителя в целом происходит раньше примерно на 3 В (за счет падения напряжения на транзисторах UT9, UT14), чем в обычных усилителях. При этом при дальнейшем росте входного напряжения не происходит жесткого ограничения сигнала, так как транзисторы UT11, UT12 переходят в режим плавного насыщения.

Происходит это следующим образом. Предположим, на выходе усилителя положительная полуволна. Напряжение на базе транзистора UT9 растет, на базах UT10, UT11 падает, на коллекторе UT11 растет. Как только напряжение эмиттер–коллектор транзистора UT11 приблизится к нулю, начнут призакрываться диоды UD5 .. .UD7 и транзистор UT7, и максимально открываться транзистор UT9, плавно подключая верхний вывод резистора R20 к шине питания. Таким образом, амплитудное значение сигнала на выходе усилителя такое же, как и при стандартной схеме, но без жесткого ограничения. Такое схемотехническое решение позволяет получить "монотонные" искажения при перегрузке, подобно искажениям в ламповых усилителях.

Для упрощения схемотехники выходного каскада усилителя с повышенной перегрузочной способностью очень привлекательно применение мощных составных транзисторов. Однако применение их по обычной схеме Дарлингтона затруднительно, так как возникает проблема термостабилизации сразу шести р-п-переходов. Поэтому в качестве выходного каскада выбрана схема Шиклаи. Усилитель охвачен общей ООС через резисторы R30, R31 (они же являются местной ОС для входных транзисторов и ограничивают броски тока через транзисторы UT15, UT16 при импульсных входных сигналах) и местной ОС для выходных транзисторов с помощью резисторов R34, R37. Термостабилизацию каскада обеспечивают диоды UD11, UD12, UD19, UD20. Радиаторы имеют только диоды UD19,UD20, а также и резисторы R32, R33.

Диоды UD13, UD14 обеспечивают защиту при кратковременных коротких замыканиях (КЗ) в нагрузке, ограничивая смещение при положительной полуволне сигнала падением напряжения на диодах UD11, UD12, UD14; при отрицательной полуволне – на диодах UD11–UD13, т.е. примерно 2,5...3 В. При этом ток КЗ, благодаря резисторам R38, R39, ограничивается 10–12 А. Диоды UD17, UD18 служат для линеаризации работы выходных транзисторов на пиках сигнала – компенсируют третью гармонику, обусловленную насыщением выходных транзисторов.

Ток покоя выходных транзисторов (около 80 мА) устанавливают резистором R26.

Усилитель имеет низкое входное сопротивление (около 5 кОм), поэтому выходное сопротивление источника сигнала (темброблока или линейного усилителя) должно быть не более 200 Ом,

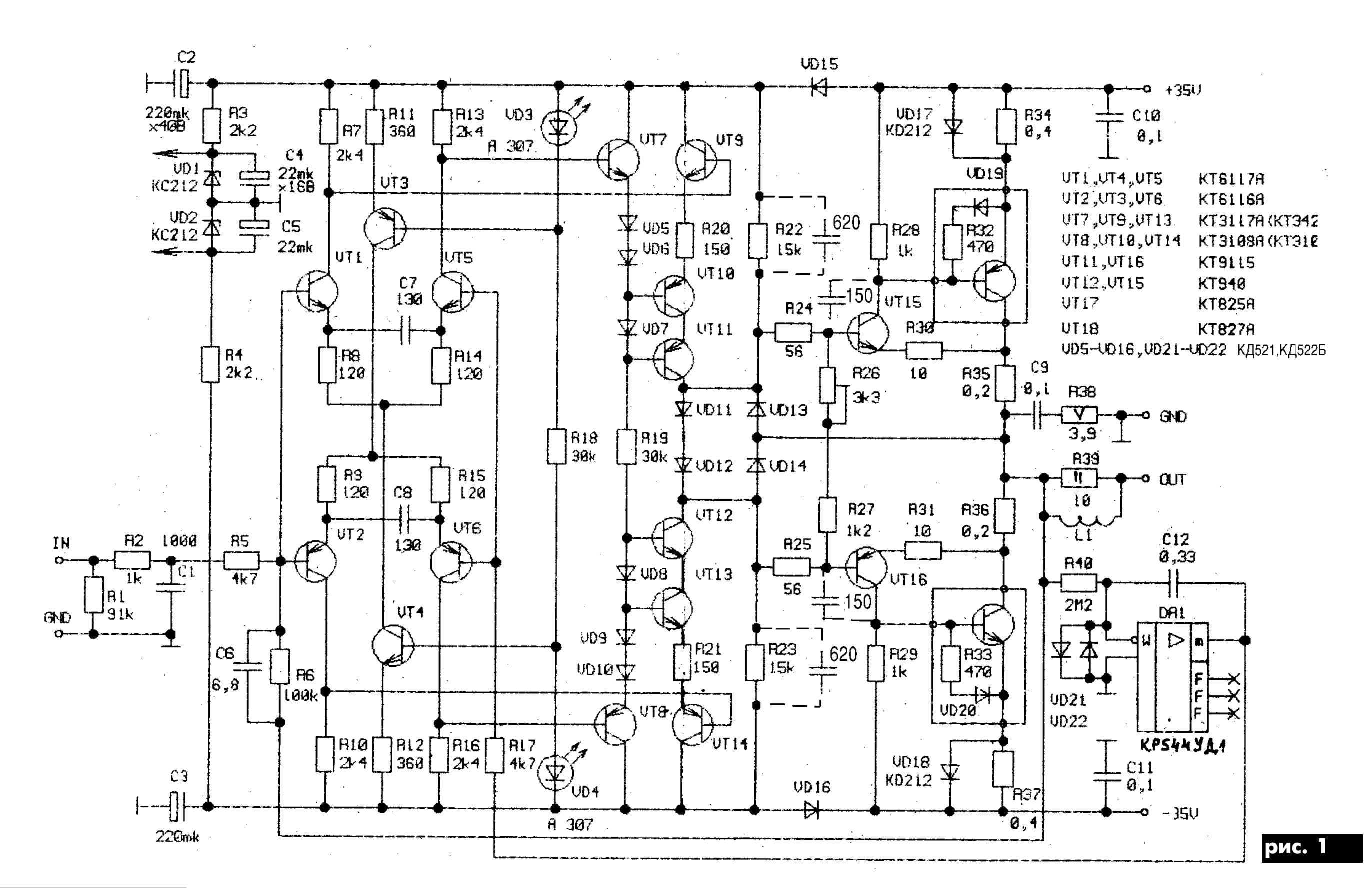


рис. 1

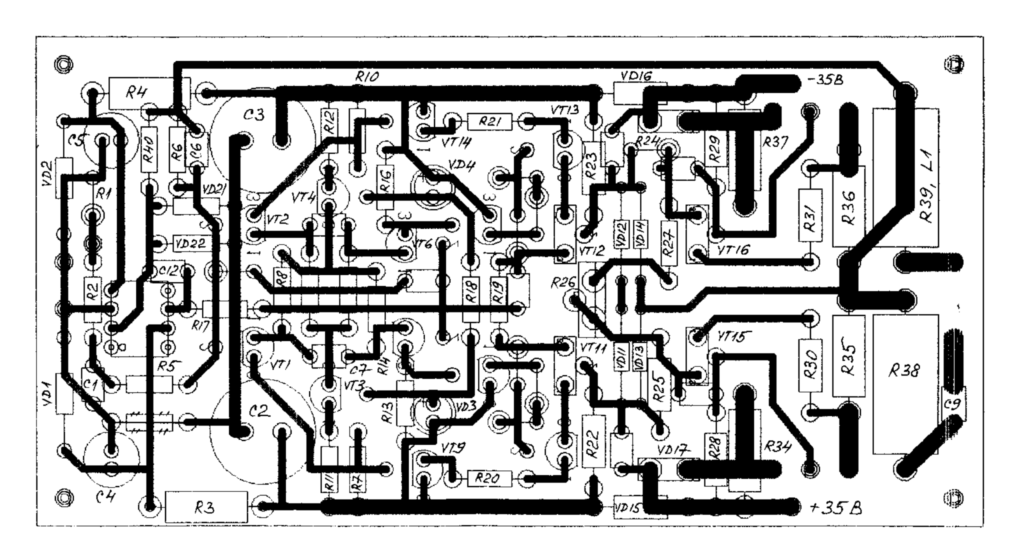


рис. 2



т.е. регулятор громкости должен быть до линейного усилителя (темброблока).

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Рисунок печатной платы усилителя размером 65х125 мм показан на **рис.2** (размещение элементов – «на просвет»).

Усилитель выполнен по схеме "двойное моно", т.е. с отдельными блоками питания на тороидальных трансформаторах. Такая конструкция обеспечивает более высокие динамические характеристики, позволяет более верно обрабатывать пиковые сигналы и избежать возникновения перекрестных помех между каналами, что существенно улучшает пространственную характеристику звукопередачи.

Емкости конденсаторов на выходе источников питания должны быть не менее 10000 мкФ.

Индуктивность L1 наматывают на резисторе R39 проводом ПЭВ-2-0,69 виток к витку до заполнения. Конденсаторы С2 – С5 типа К50-35. Резисторы R34 – R37 изготовлены из манганинового провода диаметром 0,33 мм. Транзисторы UT15, UT16 снабжены небольшим радиатором (флажком). Выходные транзисторы подключают к плате витыми проводниками сечением 1мм^2, как можно меньшей и одинаковой длины для каждого плеча усилителя. Провода, идущие к источнику ±35 В и к громкоговорителю, должны быть попарно свиты.

Транзисторы КТ6117 можно заменить на КТ3117Б, КТ3102Б; КТ6116 – на КТ313Б, КТ3108А, КТ3107Б; КТ9115 – на КТ639Д, КТ626В; КТ940 – на КТ961, КТ630Б, КТ646А, КТ602БМ. В генераторах тока можно использовать транзисторы типа КТ503Е, КТ502Е, КТ209М, КТ209К. Необходимо учитывать,что цоколевка транзисторов КТ6116, КТ6117 зеркальная.

В зависимости от типа применяемых транзисторов VT15, VT16 должна быть введена дополнительная ВЧ-коррекция подключением конденсаторов емкостью до 650 пФ параллельно резисторам R22, R23 и до 150 пф – между базой и коллектором VT15, VT16 (показаны на рис.1 пунктирной линией). По опыту автора дополнительная ВЧ-коррекция не нужна, если в качестве VT15, VT16 применяются транзисторы типа КТ850, КТ851.

В качестве выходных транзисторов лучше использовать более современные, например, КТ897Б, КТ898Б; КТ8159А, КТ8158В; КТ8115А, КТ8116А.

Транзисторы желательно предварительно подобрать по парам с разбросом $h_{21Э}$ не более 20%.

НАЛАЖИВИНИЕ

Устанавливают ток покоя выходных транзисторов в пределах 60–100 мА. Сначала проверяют работу усилителя без выходных транзисторов в режиме «холостого хода» на частотах до 1 кГц (на более высоких частотах сильно нагружается цепь С9, R38).

После подключения выходных транзисторов подбором конденсаторов ВЧкоррекции добиваются устойчивой работы усилителя во всем диапазоне выходных напряжений вплоть до возникновения перегрузки, как при синусоидальном сигнале, так и при «меандре». «Меандр» не должен иметь «звона», выбросов и заметного завала фронтов на частоте 10 кГц и выше в звуковом диапазоне.

Технические характеристики УМЗЧ

Без ООС (R6, C6) и без С1

Коэффициент усиления	1000
Коэффициент гармоник (%) не более	
на частоте 1000 Гц	0,5
на частоте 10 кГц	0,6
на частоте 20 кГц	0,9
Полоса пропускания, кГц	90

С ООС

Коэффициент усиления	16
Глубина ООС, дБ	36
Коэффициент гармоник (%) не более	
на частоте 1000 Гц	0,01
на частоте 10 кГц	0,01
на частоте 20 кГц	0,02
Номинальная выходная мощность	
на нагрузке 4 Ом, Вт	60
Полоса пропускания, кГц	130
Входное сопротивление, кОм	5,7

Для повышения выходной мощности до 200 Вт достаточно увеличить напряжение питания до ±50 В и установить спаренные выходные транзисторы с токовыравнивающими резисторами сопротивлением 0,2 Ом.

Литература

1. Агеев С. Должен ли УМЗЧ иметь малое выходное сопротивление?//Радио.–1997.–N4.–С.14-16.
2. Костин В. Психоакустические критерии качества звучания и выбор параметров УМЗЧ//Радио.–1987.–N12.–С. 40–43.
3. Кризе С., Черных Ю. Современные высококачественные усилители звуковой частоты.–М: Знание, 1987.



Цветная графика на экране телевизоров 3-го и 4-го поколений

А.Ю. Саулов, г. Киев

В предыдущей статье [1] рассказывалось о том, как увеличить до 55 число каналов настройки стандартного телевизора 3-го или 4-го поколения установкой в телевизор модуля управления МУ-56. Однако и после этого по удобству пользования такой телевизор значительно уступает телевизорам западноевропейского или азиатского производства, поскольку в последних используется так называемый режим "on screen display". При этом на экране телевизора в наглядной и удобной для пользователя графической форме отображаются положения органов регулировок телевизора, номера принимаемого в данный момент канала и т.д. Безусловно, видеть крупную цифру номера канала на экране телевизора намного удобнее, чем на не очень большом дисплее МУ-56. Да и по "лесенке" на экране гораздо удобнее управлять яркостью, контрастностью и насыщенностью изображения, чем просто наблюдать, как мигает цифровой индикатор при нажатии кнопок аналоговых регулировок на пульте дистанционного управления (ПДУ).

В настоящее время на рынке представлено довольно большое число разнообразных модулей управления с графикой. Все они, как и МУ-56, позволяют дистанционно (с визуальным отображением на экране процесса регулировки) переключать в произвольном порядке каналы телевизора (обычно до 90); регулировать яркость, контрастность и насыщенность изображения; громкость звукового сопровождения; а также, выключать звуковое сопровождение; переключать телевизор в режим монитора для просмотра видеопрограмм; отключать его через 5 мин после окончания телепередачи; программировать автоматическое выключение телевизора через 15–120 мин; проводить автоматический поиск и настройку на телестанции.

Все эти функции реализованы в модуле синтезатора напряжений МСН-501-4, разработанном для телевизоров "Горизонт" 5-го поколения.

В комплект поставки МСН-501-4 входят:

собственно модуль управления МСН-501, который имеет несколько вариантов исполнения декоративного красного светофильтра передней панели;

модуль дежурного режима (МДР), взаимозаменяемый с МДР от МУ-56;

пульт дистанционного управления типа RC-500 или аналогичный.

МДР содержит источник +5 В, питающий МСН как при включенном, так и при выключенном телевизоре. Имеющееся на МДР реле осуществляет по командам МСН коммутацию питающего телевизор напряжения 220 В, что обеспечивает дистанционное включение и выключение телевизора.

МСН-501 содержит следующие узлы:

фотоприемник;

однокристальную микроЭВМ КР1568ВГ1;

электрически перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство КР1568РР1;

усилитель цветовых сигналов R, G, B – КР1533АП4;

преобразователи уровня сигналов 0..5 В в 0..12 В для управления работой селектора каналов МРК телевизора;

преобразователь импульсов переменной скважности, поступающих с КР1568ВГ1, в управляющее напряжение настройки 0...30 В.

Как видим, функциональный состав МСН-501 подобен МУ-56. Отличие в том, что управляющие сигналы (яркость, насыщенность, контрастность и громкость) КР1568ВГ1 вырабатывает в виде постоянного напряжения, а не импульсов с переменной скважностью, как КР1853ВГ1 модуля МУ-56. Поэтому МСН-501 содержит меньшее число транзисторных ключей, и это увеличивает надежность его работы.

Для индикации состояния МСН на его передней панели имеется светодиод. Его яркое свечение соответствует выключенному состоянию телевизора, а МСН находится в дежурном режиме. При включении телевизора светодиод светится с меньшей яркостью.

На передней панели МСН-501 имеется 10 кнопок, с помощью которых можно осуществлять поиск телестанций, занесение их в память, переключать каналы и проводить оперативные регулировки. Причем если с передней панели МУ-56 можно регулировать громкость звука, а параметры изображения регулировать только с ПДУ, то с передней панели МСН-501 можно проводить все оперативные регулировки, не прибегая к помощи ПДУ.

В отличие от МУ-56 в МСН-501 предусмотрено принудительное переключение системы цветопередачи PAL или SECAM. Эта функция может быть полезна в зоне неуверенного приема или при работе с другим источником слабого сигнала (например, кабельной сети или спутникового телевидения). Однако для ее реализации необходимо внести изменения в модуль цветности (МЦ-31, МЦ-41, МЦ-46), поскольку в них опознавание PAL–SECAM происходит автоматически.

Еще одной особенностью МС КР1568ВГ1 является то, что в ней кроме регулировки яркости, насыщенности, контрастности и громкости предусмотрена также регулировка тембра звукового сопровождения. Поскольку схемотехнические решения отечественных телевизоров не позволяют регулировать тембр простым изменением постоянного управляющего напряжения (как других оперативных регулировок), то в МСН-501 эта функция не используется. На экран телевизора вызывается символ регулировки тембра, лесенка на экране регулируется кнопками +VBSC и –VBCS, но больше ничего не происходит.

Таким образом, при работе МСН-501 на экране телевизора в верхнем левом углу будет желтым цветом индицироваться номер канала, в нижней части экрана красным цветом – символ включенной оперативной регулировки, а под ним зеленая лесенка, отображающая введенную часть этой регулировки. Имеется возможность заменить символьное отображение на надписи на английском языке. Для этого в плату МСН-501 надо установить диод VD2.

Рассмотрим на примере МСН-501 как установить модуль дистанционного управления с графикой в телевизоры "Электрон" 51/61- ТЦ - 423,451, 461,462 и им подобные.

Вначале следует отключить модуль управления, имеющийся в телевизоре, и установить МСН-501, как описано в [1]. Схема подключения МСН-501 к телевизору приведена на **рисунке**. Как видно, порядок расположения сигналов в шлейфах МСН-501 не соответствует нумерации разъемов телевизора "Электрон". В связи с этим необходимо резать отходящие от МСН-501 шлейфы и их разъемы. Более того, на входы МСН "КГИ" и "СИОХ" надо подавать сигналы с амплитудой 5 В. Поскольку указанные сигналы имеют в телевизоре амплитуду 11 В и 60 В соответственно, в схему вводятся ограничители на R1,VD1 и R2,VD2.

Порядок подключения МСН-501 следующий:

разделить шлейфы разъемов X2, X10 и X7 МСН и разместить контакты шлейфов в порядке, указанном на рисунке;

подключить МСН-501 к разъемам X2 МРК, X4 МУНЧ, X9 МРК, X5 и X2 МЦ (все провода, подходившие ранее к указанным на рисунке контактам этих разъемов, следует удалить);

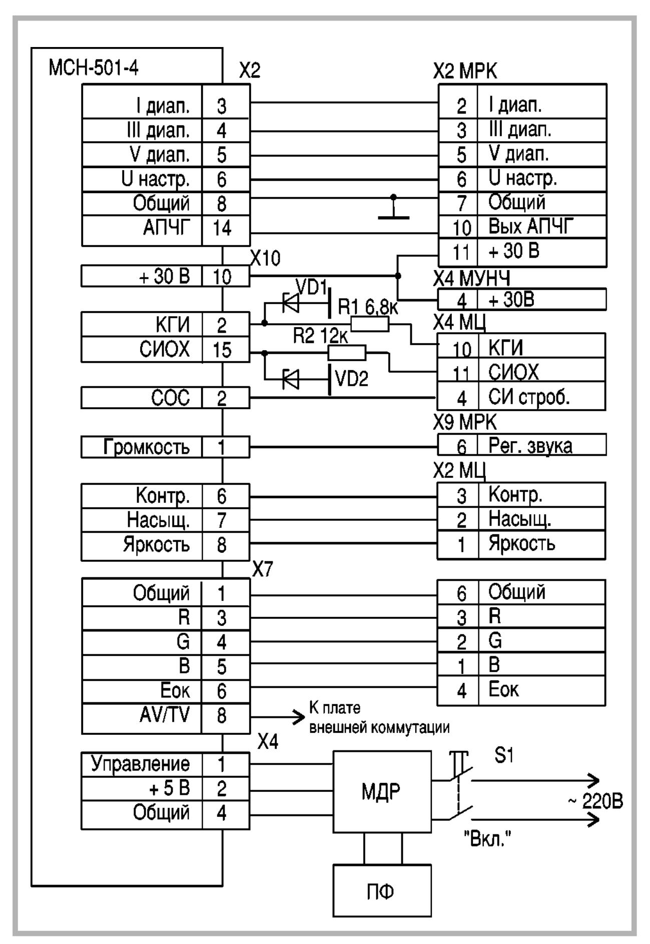
смонтировать на плате МЦ элементы R1, R2, VD1, VD2, припаять провода сигналов "КГИ", "СИОХ" и "СОС" к этим элементам и плате МЦ;

закрепить МДР в корпусе телевизора, например, на его дне возле платы фильтра питания;

подключить провода питания 220 В, идущие от сетевого включателя к входу МДР, а провода от МДР – к плате питания;

при наличии в телевизоре платы внешней коммутации (ПВК), обеспечивающей работу с видеомагнитофоном, подключить к ней 8-й конт. X7 МСН. При отсутствии ПВК можно организовать видеовход в телевизоре, собрав схему (см. рис.2 в [1]), и завести на нее этот сигнал МСН.

Поскольку модули цветности МЦ-31, МЦ-41 и МЦ-46 рассчитаны на управляющие сигналы яркости, насыщенности и контрастности напряжением 0...12 В, а МСН вырабатывает эти сигналы напряжением 0...5 В, то следует уменьшить сопротивления резисторов R9, R7 (МЦ-41) и R5,R6, R7 (МЦ-46) до 7,5...10 кОм, а R2 (МЦ-41) – до 15...20 кОм. Точные номиналы этих резисторов определяют при получении достаточной яркости, насыщенности и контрастности изображения при полностью введенных оперативных регулировках, когда управляющие сигналы с МСН-501 максимальны. Необходимо проверить наличие на плате МЦ конденсаторов емко-



стью 22 нФ – C29...C31 (МЦ-41) или C53,C55, C56 (МЦ-46), а также резисторов сопротивлением 2 кОм R34 (МЦ-41) или R57 (МЦ-46). При невыполнении этих условий графическое изображение будет либо отсутствовать, либо передаваться с искажением цвета. Иногда надо подобрать номинал указанного выше резистора в диапазоне 750 Ом...2 кОм.

Возможна ситуация, когда МСН-501 плохо осуществляет автоматический захват телестанции. Тогда следует подобрать номинал резистора R3 (МРК-21 или МРК 2-5) в пределах 3...4,7 МОм.

Настройка МСН-501 на телестанцию.

Нажать кнопку "S" на передней панели МСН. При этом в левом верхнем углу экрана появится синяя надпись: "VHF-1", "VHF-3" или " UHF". Если станция, на которую Вы хотите настроиться, находится не в том диапазоне, название которого в данный момент высвечивается на экране, то кнопку "S" следует удерживать до появления на экране названия нужного диапазона.

Отпустить кнопку. На экране высветится зеленая шкала настройки. На ней показано изменяющееся значение настройки. После того как модуль произвел автоматическую настройку на станцию, появится изображение и звук, а шкала настройки исчезнет с экрана.

Ввести в память модуля данные о настроенной станции нажатием кнопки "М". При этом на экране появится красная надпись "STORE_". Кнопками P+ и P- МСН или с ПДУ установить вместо дефиса номер канала, по которому запоминается произведенная ранее настройка, например, "12".

Повторно нажать кнопку "М". Цвет надписи "STORE 12" изменится на зеленый. Она исчезнет, и в левом верхнем углу экрана будет высвечиваться 12.

Таким же образом выполняют настройку и запоминание других каналов.

При приеме слабых телестанций автоматическая настройка может не сработать. В этом случае с помощью кнопок "FT+" и "FT-" можно вручную точно настроится на станцию. При нажатии одной из этих кнопок на экране дополнительно отображается шкала точной настройки с надписью "TUNE". Станция заносится в память МСН так же, как настроенная в автоматическом режиме.

В МСН предусмотрено занесение в память требуемых значений яркости, контрастности, насыщенности и громкости и их быстрый вызов кнопкой "PP" ПДУ. Для этого следует установить (с ПДУ или передней панели МСН) желательные значения оперативных регулировок и нажать кнопку "М". Затем нажать кнопку "PP" ПДУ и повторно кнопку "М". Запомненные значения будут общими для всех программ.

Внутренний таймер МСН позволяет автоматически выключить телевизор через 15...120 мин (установка значений с интервалом 15 мин). Таймер программируется последовательным нажатием кнопки "O" ПДУ. При этом на экране высвечивается время, через которое автоматически выключится телевизор.

МСН позволяет контролировать состояние телевизора. Для этого следует нажимать кнопку + ПДУ. На экране будут последовательно отображаться диапазон принимаемого в данный момент канала, система цветопередачи, номер канала, состояние таймера.

Кроме МСН-501 на рынке в настоящее время представлены и некоторые другие модули управления с графикой:

МСН-97 – кроме того, что позволяет МСН-501, обеспечивает голубой цвет экрана при отсутствии изображения. При поиске телестанции графическое изображение не прыгает по экрану, как в МСН-501. Программируется 90 каналов.

МСН-107 – в дополнение к функциям МСН-97 имеет три режима автопоиска, возможность записывать в память не только номер канала, но и его буквенное обозначение. В нем есть таймер включения телевизора через заданное время. Программируется до 100 каналов.

МСН-127 – в дополнение к функциям МСН-97 имеет надписи на русском языке, сопровождающие графику, и встроенный телетекст. Программируется до 50 каналов.

Подробней остановимся на устройстве модуля МСН-97. Этот модуль поставляется с передней панелью такого же размера, что и МСН-501, но с печатной платой меньшего габарита в глубину. МСН-97 имеет 4 модификации: МСН-97, МСН-97.1, МСН-97.2, МСН-97.3. При этом МСН-97 и МСН-97-2 имеют одинаковые функции и одинаковую переднюю панель, но плата МСН-97 больше по габаритам. МСН-97.1 имеет плату размером как у МСН-97.2, а плата МСН-97.3 примерно в полтора раза меньше по длине и ширине. При этом передние панели МСН-97.1 и МСН-97.3 аналогичны передней панели МУ-56, которая наиболее удобна для монтажа в телевизоры 3-го и 4-го поколений. МСН-97.3 отличается также тем, что требует использования отдельной платы останова (аналогичной плате останова, используемой в МУ-56).

Основой МСН-97, как и МСН-501, являются микросхемы КР1568ВГ1 и КР1568РР1. В то же время вместо фотоприемника с дискретным фотодиодом в МСН-97 применен монолитный приемник инфракрасного излучения типа TFMS 5360. Для преобразования сигналов выбора диапазонов радиоканала из напряжения 0...5 В в 0...12 В используют не 6 транзисторных ключей, как в МСН-501, а микросхему LA7910. Это способствует повышению надежности модуля и уменьшению его габаритных размеров.

Главное отличие МСН-97 от МСН-501 сводится к тому, что в МСН-97 вырабатываются сигналы управления яркостью, насыщенностью, контрастностью напряжением 0...12 В. Это значительно облегчает сопряжение МСН с МЦ телевизора. Кроме того, ограничители уровня сигналов "КГИ" и "СОИХ" размещены на самой плате МСН. Еще одним достоинством МСН-97 является то, что сигналы в его шлейфах скомпонованы в соответствии с конструктивами телевизоров "Электрон" 4-го поколения. Если заменить плату соединений телевизора ПС на ПС-50, то подключение МСН-97 к телевизору сводится в основном лишь к "втыканию" вилок его шлейфов в нужные разъемы телевизора. Исключение составляет сигнал регулировки громкости. Его следует отделить от шлейфа X2 МСН-97 и установить на место сигнала, ранее приходившего на 6-й конт. X9 МРК. При этом надо подключить дополнительный резистор сопротивлением 10 кОм между 2-м конт. СМРК и корпусом.

Литература

1. Саулов А.Ю. Усовершенствование цветных телевизоров 3-го и 4-го поколений//"Радіоаматор".–1999. – №4.–С.18.
2. Модуль синтезатора напряжений МСН-501-4.– Минск НПО "Интеграл".
3. Дистанционная система МСН-97. ND Corp. КПИ. РТФ.

2 заказ 0146905



Устранение причин преждевременного старения кинескопа

Ю. Пузыренко, г. Вишневое, Киевская обл.

Цветной кинескоп остается наиболее сложным и дорогостоящим изделием, входящим в состав телевизионного приемника. Именно поэтому не ослабевает интерес к устройствам, позволяющим продлить его ресурс.

Для продления срока службы кинескопа, необходимо решить две основные задачи: 1)свести к минимуму бросок тока в подогревателе в момент включения телевизора; 2)осуществить задержку подачи высоких напряжений на электроды кинескопа. Длительность задержки определяется временем, необходимым для того, чтобы установился температурный режим катода. Приблизительно оценить длительность задержки можно из соотношения: задержка = 4τ, где τ – постоянная времени прогрева катода. Определить величину τ для конкретного образца кинескопа несложно [5].

Опубликованы описания различных электронных устройств, которые решают в той или иной мере задачу продления "жизни" кинескопа. Плавный разогрев нити накала и задержку подачи высоких напряжений на электроды кинескопа обеспечивает конструкция с применением микросхемы стабилизатора К142ЕН3 [1], но для этого надо разместить дополнительную обмотку на силовом трансформаторе телевизора и необходима экспериментальная подстройка порога срабатывания реле. Хорошее решение предложено в [2], но оно требует дополнительного трансформатора. Устройство, описанное в [3], при работе в дежурном режиме обеспечивает предварительный разогрев нити накала кинескопа пониженным напряжением. Температура катода в этом режиме 600...700°С. При включении телевизора питание нити накала осуществляется номинальным напряжением. Через 10...15 с сетевое напряжение подается на блок питания телевизора и высокие напряжения поступают на электроды кинескопа. Достоинства очевидны, но, хотелось бы, чтобы в течение времени разогрева все же работал радиоканал телевизора. Кроме того, в подобных схемах для повышения надежности работы желательно обойтись без электромагнитных реле.

Предлагаемое устройство решает поставленные задачи и имеет несложную принципиальную схему на доступной элементной базе. Практически не требует настройки, и его может повторить радиолюбитель средней квалификации. При проектировании основное внимание уделялось обеспечению высокой надежности и экономичности работы устройства, внесению минимальных изменений в схему телевизионного приемника. Устройство разработано для телевизоров, в которых напряжение питания подогревателя кинескопа подается от обмотки трансформатора импульсного блока питания. В 1990–1992 гг. несколько подобных устройств было установлено в телевизорах "Оризон", где эксплуатируются по настоящее время.

Принципиальная электрическая схема (применительно к схеме телевизора "Оризон 51ТЦ-449Д") показана на **рисунке**. В ее состав входят задающий генератор, узел управления напряжением подогревателя кинескопа, узел задержки подачи питания на модуль разверток и узел управления работой схемы автоподстройки баланса белого (АББ) в модуле цветности телевизора. Питание устройства - от источника "+12 В" блока питания телевизора.

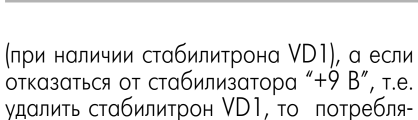
Работа устройства заключается в следующем. При включении телевизора происходит начальная установка устройства и напряжение на подогреватель кинескопа подается через резистор R36*, а напряжение на модуль разверток — через резистор R11. При этом напряжение на подогревателе устанавливается 1,2...1,6 В и далее, по мере прогрева нити накала, плавно возрастает приблизительно до 4 В. Модуль разверток не работает, заблокирована работа схемы АББ в модуле цветности, все остальные узлы телевизора работают в нормальном режиме. По истечении примерно 20 с от момента включения резистор R36* шунтируется открытым тиристором и на подогреватель кинескопа подается номинальное напряжение. Температура подогревателя кинескопа в течение последующих 20 с возрастает до 830...850°С, и наступает момент, когда подается напряжение питания на модуль разверток и разрешается подача сигналов первичных цветов на видеоусилители.

Рассмотрим схему устройства. Задающий генератор выполнен на микросхеме DD1 К176ИЕ5 [4], содержащей собственно задающий генератор и двоичный пятнадцатиразрядный счетчик. Конденсатор С3 и резистор R4 задают период генерируемых колебаний (Т=2R4C3=2,4 мс). Импульсную последовательность с периодом Т контролируют на выходе 11. На выходах 9, 14 и 15 присутствуют колебания с периодом 512Т, 16384Т и 32768Т соответственно. Элементы С1, R2 и С6, R12 выполняют начальную установку узлов схемы в момент включения телевизора. В исходном состоянии на выходах 9, 14, 15 микросхемы DD1 и на выходе 3 микросхемы DD2.1 присутствует низкий уровень. При этом тиристоры VS1 и VS2 закрыты. Напряжение на подогреватель кинескопа подается через резистор R36*, напряжение на модуль разверток МР-411 - через резистор R11. Подача сигналов первичных цветов на видеоусилители запрещена, и схема АББ не работает.

Несколько слов о назначении резистора R11. Он необходим для того, чтобы отключить модуль разверток МР-411 и в то же время обеспечить нормальную работу импульсного блока питания БПИ-411. Если полностью отключить нагрузку по цепи "+130 В", то блок питания перейдет в режим холостого хода. Вместе с тем резистор R11 предотвращает работу модуля разверток, ограничивая ток, им потребляемый. По истечении примерно 20 с (16384Т/2=19,66 с) после включения на выходе 14 микросхемы DD1 нулевой уровень меняется на единичный. Дифференцирующая цепь С4, R5сформирует короткий положительный импульс, который, пройдя через эмиттерный повторитель VT1, поступает на излучающий диод оптрона U1. Тиристор оптрона открывается. Через резистор R8 и открытый тиристор оптрона U1 на управляющий электрод тиристора VS1 поступает отпирающее напряжение. Тиристор открывается и шунтирует резистор R36* в цепи подогревателя кинескопа. Теперь напряжение на подогревателе равно номинальному.

Спустя приблизительно 40 с (32768Т/2= =39,32 с) после включения на выходе 15 микросхемы DD1 нулевой уровень сменится на единичный. Дифференцирующая цепь С5, R6 сформирует короткий положительный импульс, который, пройдя через эмиттерный повторитель VT2, переведет в открытое состояние тиристор оптрона U2. Через резистор R10 и открытый тиристор оптрона U2 на управляющий электрод тиристора VS2 поступит отпирающее напряжение. Тиристор откроется и зашунтирует резистор R11 в цепи подачи питания "+130 В" от блока питания БПИ-411 на модуль разверток МР-411.

Единичный уровень с выхода 15 микросхемы DD1, пройдя через инвертор DD2.1, переключит RS-триггер. На выводе 4 микросхемы DD2 установится высокий уровень, который переведет диод VD3 в закрытое состояние и разрешит заряд конденсатора С35 в модуле А1.2 МЦ-411. Восстановится рабочий режим по выводу 19 микросхемы DA1, что разрешит подачу сигналов первичных цветов на выходные видео - усилители. Для питания микросхемы DD1 требуется напряжение 9 В, но можно и 12 В. В этом случае из схемы надо исключить стабилитрон VD1. Ток потребляемый устройством от источника "+12 В", не превышает 5 мА



(при наличии стабилитрона VD1), а если отказаться от стабилизатора "+9 В", т.е. удалить стабилитрон VD1, то потребляемый ток будет около 1 мА.

Детали. Резисторы типа МЛТ, ОМЛТ, С2-33 мощностью 0,125, 0,25 Вт; R11 – С5–37, С5-47 мощностью 10, 16 Вт, R36* – С5–37 мощностью 5, 8 Вт. Кондесаторы КМ, К10-7в, К10-17а. Стабилитрон VD1 – Д814Б, КС191Ж, Д818А, КС191А. Диоды: VD2, VD3 – КД503, КД509, КД510, КД521, КД522 с любыми буквенными индексами. Транзисторы VT1, VT2 – КТ315, КТ3102 с любыми буквенными индексами. Тиристоры: VS1 - КУ202 с любым буквенным индексом, VS2 – КУ202 с буквенным индексом Ж...Н. Оптроны U1,U2 – АОУ103Б, В.

Конструкция устройства должна обеспечивать удобство монтажа. У автора устройство состоит из двух плат. На первой плате расположены микросхема DD2, резистор R12 и конденсатор С8. Этот узел смонтирован на модуле цветности МЦ-411. При этом в МЦ-411 следует внести следующие изменения: удалить элементы R49, С37, VT7, R37 и установить резистор R37* так, как показано на схеме. На второй плате установлены все остальные элементы. Она расположена рядом с блоком питания БПИ-411, в котором следует заменить резистор R36 на резистор R36*.

Налаживание устройства, как правило, не требуется. Следует проконтролировать работу задающего генератора и счетчиков микросхемы DD1. На выходе К (вывод 11) должны наблюдаться колебания с периодом Т, примерно равным 2,4 мс, а на выходах 9 (вывод 1), 14 (вывод 4) и 15 (вывод 5) – с периодами 512Т, 16384Т и 32768Т соответственно. При необходимости временные параметры работы схемы можно изменить. Для этого следует изменить величины времязадающих элементов генератора С3 и R4. Амплитуда импульсов должна быть близкой к напряжению питания микросхемы DD1. Сопротивление резистора R36* в пределах 3,3...8,2 Ом. Подробно выбор сопротивления изложен в [5]. Сопротивление резистора R11 можно выбрать в пределах 1,2...2 кОм.

Испытания устройства можно провести, взяв в качестве эквивалента блока разверток электролампу 220 В 60...100 Вт, в качестве эквивалента нити накала — последовательно соединенные резисторы общим сопротивлением 8,8...9 Ом или подогреватель радиолампы, подобной по напряжению и току накала кинескопу. В изготовленных устройствах напряжение, поступающее на накал после прогрева телевизора в течение 20...30 мин, было в пределах 6,2...6,45 В. Номинальное напряжение 6,3 В можно выставить подстроечным резистором R1 в блоке питания БПИ-411. Если напряжение превышает 6,3 В и его не удается уменьшить с помощью указанной регулировки, то следует включить последовательно с тиристором VS1 дополнительный резистор. Его сопротивление рассчитывается исходя из условия гашения избытка напряжения. Это может быть резистор типа С5-16 мощностью 1...2 Вт или изготовленный самостоятельно.

Литература

1. Лапкин В. Плавный разогрев накала кинескопа// Радио.- 1992.- №1.-С. 47-48.
2. Нечаев И. Стабилизатор тока накала кинескопа//Радио.-1992.-№10.-С.38-39.
3. Ільченко В.І., Тіняков В.Г. Продовження терміну роботи кінескопа//Радіоаматор.- 1993.- №5-7.- С. 9-10.
4. Поляков В., Лещанский И., Иванов А. RC-генератор на К176ИЕ5// Радио.- 1987.- №10.- С. 45.
5. Банников В.. Защита накала кинескопов// Радио.- 1993.- №4.-С. 8-9.



Книжное обозрение

Н.С. Мамаев. Спутниковое телевизионное вещание: Приемные устройства.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Радио и связь, 1998.-152 с.



Книга представляет собой 2-е издание популярного справочника по приему спутникового телевидения, вышедшего в серии «Массовая радиобиблиотека» издательства «Радио и связь». Первое издание данного справочника увидело свет в 1995 г. и полностью разошлось.

В книге приведено описание профессиональных приемных установок спутникового телевидения и наиболее удачных радиолюбительских конструкций, рассчитанных на реализацию в домашних условиях. Материал данного издания дополнен описанием устройств для приема сигналов от наземных ретрансляторов и распределения программ на кабельные сети емкостью до 16 абонентов.

Книга предназначена для опытных радиолюбителей.

С.Л. Корякин-Черняк. Телефонные аппараты от А до Я.– М.: Наука и техника, 1999.- 254 с.



Книга вышла в серии «Телефоны, АОНы, радиотелефоны». Приведено около 300 схем телефонных аппаратов. Даны соответствующие комментарии, показан внешний вид ТА, рассмотрены их конструктивные особенности, представлены таблицы поиска неисправностей. Публикуется систематизированный и полный материал по схемотехнике и цепям токопрохождения ТА, популярных сегодня в телефонных сетях стран СНГ. Рассмотрены телефонные аппараты с АОН. Впервые публикуются материалы по специальным телефонным аппаратам, а также моделям ТА общего применения выпуска 1990-х годов.

Книга предназначена для широкого круга читателей, ежедневно использующих телефонные аппараты, а также специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом телефонной техники, радиолюбителей и всех, кто интересуется технической базой телефонии.

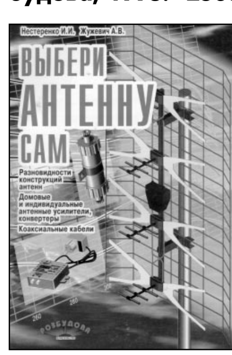
Е.А. Рудометов, В.Е. Рудометов. Электроника и шпионские страсти: Электронные устройства двойного применения.- 3-е изд., доп.– Санкт-Петербург: Пергамент, 1998.- 252 с.



В книге приведены принципиальные схемы, описания, изложены особенности конструирования и эксплуатации малогабаритных приемно-передающих устройств двойного применения, используемых как для целей связи, так и для несанкционированного доступа к конфиденциальной информации – электронного шпионажа. Представлено около 200 схем устройств и узлов, совместное использование которых позволяет создать более 1000 электронных конструкций. На примере простейших опытов описаны возможные способы перехвата информации по некоторым каналам ее формирования, обработки и передачи (звук, радио, телефон, компьютер). Даны простые рекомендации по защите информации.

Книга рассчитана на читателей, конструирующих средства связи, а также тех, кто интересуется возможностями электроники и озабочен охраной своих и чужих секретов.

И.И. Нестеренко, А.В. Жужевич. Выбери антенну сам.– Запорожье: Розбудова, 1998.- 256с.



В книге кратко рассмотрены основные понятия, необходимые при настройке и изготовлении антенн и усилительных устройств к ним. Обзор разновидностей антенн метрового и дециметрового диапазонов радиоволн с точки зрения исполнения и настройки в домашних условиях дополнен справочным материалом, с помощью которого можно для конкретных условий приема рассчитать электрические характеристики и выбрать вариант конструкции антенны.

Книга предназначена для широкого круга радиолюбителей, а также может быть полезна телезрителям, студентам высших и средних специальных заведений, специалистам, обслуживающим бытовую телевизионную аппаратуру и антенно-фидерные устройства.

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве «Радіоаматор» (см. с.64 «Книга-почтой»).

Международная специализированная выставка «Кабельные технологии '99»

К. Гавриш, г. Киев

8 - 9 апреля 1999 г. во львовском Дворце искусств проходили I международная специализированная выставка «Кабельные технологии '99» и III съезд Союза кабельного телевидения Украины (СКТУ).

Участниками выставки стали 20 фирм экспонентов. Фирма ВСВ (Киев) представила оборудование для строительства кабельных сетей различной конфигурации: головные станции, магистральные, субмагистральные, домовые усилители, элементы распределительных сетей WISI, а также кабели CAVEL производства Italiana Conduttori. Среди новинок абонентские кабели с повышенным коэффициентом экранирования и кабели для компьютерных сетей с волновым сопротивлением 50 Ом.

Фирмы Miap & Satel (Польша) показали новый домовой усилитель Mercury с хорошими техническими параметрами и ценой, который вполне может составить конкуренцию известной в Украине серии НА производства TERRA.

Фирма «Видикон» (Киев) демонстрировала усилители для кабельного и эфирного телевидения, магистральные и абонентские ответвители с рабочей полосой 47 – 860 МГц, а также источники бесперебойного питания собственного производства.

Дистрибьютор немецкой фирмы Hirschmann в Украине фирма «Центурион» (Львов) представила станцию CSE 3100, а также оборудование для спутникового приема, элементы магистральных и распределительных сетей производства Hirschmann и Miap.

Фирма «Сат-Сервис-Львов» показала головные станции немецкой фирмы Blancom для сетей малой (100–1000 абонентов) и средней емкостей (1000–20000 абонентов). Станции имеют отличные качественные показатели, сертификат Государственного комитета по связи Украины и невысокую цену.

На выставке присутствовали также иностранные поставщики программного продукта и спутниковые вещатели: Discovery channel, Fox kids, TV5, Zone vision, MCM, VH1, National Geographic, MTV. Из отечественных фирм был представлен украинский музыкальный канал O-TV, который вещает в Киеве в системе МИТРИС.

Выставка проходила довольно вяло. Представители операторов кабельного телевидения приехали, в первую очередь, на съезд СКТУ, где решали законодательные вопросы, экономические и юридические аспекты деятельности в области кабельного телевидения и лишь в перерывах посещали выставочный зал. После напряженной работы на заседаниях делегатам было уже не до новинок техники.

Из заявленной тематики выставки экспоненты освещали лишь часть проблем. Не были представлены разделы спутниковый медиа-сервис, компьютерные технологии в кабельном телевидении и интерактивное телевидение. Хочется пожелать организаторам провести следующую выставку на более высоком уровне.

КУДИ ПІТИ ВЧИТИСЯ, ЯКЩО ВИ КРОКУЄТЕ ВІД РАДІОАМАТОРСТВА ДО РАДІОФАХУ



Перелік навчальних закладів по областях

Автономна республіка Крим

Вищі навчальні заклади III – IV рівнів акредитації

Севастопольський державний технічний університет, 335053, м.Севастополь, студмістечко, Стрілецька бухта, тел.(0692) 24-14-24. Напрямки: радіотехніка, електроніка, прилади, комп'ютерна інженерія.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Сімферопольський технікум радіоелектронного приладобудування, 333011, м.Сімферополь, вул.Караїмська, 29а, тел.(0652) 25-63-11.

Севастопольський політехнічний технікум, 335045, м,Севастополь, вул.Рєпіна,3, тел.(0692) 24-32-19.

Судномеханічний технікум Керченського морського технологічного інституту, 334509, м.Керч, вул.Орджонікідзе,123, тел.(06561) 3-30-80.

Вінницька область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Вінницький державний технічний університет, 286021, м.Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, тел.(0432) 32-57-18. Напрямки: радіотехніка, електроніка, лазерна та оптоелектроніка, комп'ютерна інженерія.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Вінницький технічний коледж, 286021, м.Вінниця, Хмельницьке шосе, 91/2
тел.(0432) 44-77-55.

Волинська область

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Нововолинський електромеханічний технікум, 264920, м.Нововолинськ, вул.Шахтарська, 16, тел.(03344) 3-24-73.

Дніпропетровська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Дніпропетровський державний університет, 320625, м.Дніпропетровськ, пров.Науковий, 13, тел.(0562) 46-61-85. Напрямки: електронні апарати, прилади, комп'ютерні науки.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Дніпропетровський радіоприладобудівний коледж, 320600, м.Дніпропетровськ, вул.Шмідта, 18 тел.(0562) 42-01-55.

Криворізький авіаційно-технічний коледж, 324020, м.Кривий Ріг, вул.Туполєва,1, тел. (0564) 27-56-32.

Технолого-економічний технікум Днепродзержинського державного технічного університету, 322611, м.Днепродзержинськ, вул.Ленінградська, 102, тел.(05692) 3-16-41, 4-12-53.

Жовтоводський промисловий технікум Дніпропетровського державного університету, 323530, м.Жовті Води, вул.Петровського, 35, тел. (05652) 2-74-17.

Донецька область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Донецький державний технічний університет, 340000, м.Донецьк, вул.Артема, 58,
тел.(0622) 94-20-04. Напрямки: електроніка, комп'ютерна інженерія.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Слов'янський авіаційно-технічний коледж, 343213, м.Слов'янськ, вул.Карла Маркса, 27, тел.(06262) 2-83-45, 2-22-97.

Донецький індустріально-педагогічний технікум, 340120, м.Донецьк, вул.Текстильників, 5а, тел.(0622) 77-28-88.

Житомирська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Житомирський інженерно-технологічний інститут, 262005, м.Житомир, вул.Черняхівського, 103, тел.(0412), 24-14-22, 24-14-27. Напрямки: радіотехніка, комп'ютерні науки.

Закарпатська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Ужгородський державний університет, 290000, м.Ужгород, вул.Підгірна, 46,
тел.(03122) 3-42-02. Напрямки: електроніка.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Ужгородський державний інститут інформатики, економіки і права, 294010, м.Ужгород, вул.Українська, 19, тел.(03122) 2-05-45.

Запорізька область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Запорізька державна інженерна академія, 330600, м.Запоріжжя, просп.Леніна, 296, тел.(0612) 2-64-34. Напрямки: електроніка, комп'ютерно-інтегровані технології.

Запорізький державний технічний університет, 330603, м.Запоріжжя, вул.Жуковського, 64, тел.(0612) 64-25-06. Напрямки: радіотехніка, електроніка, комп'ютерна інженерія.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Запорізький коледж радіоелектроніки, 330115, м.Запоріжжя, просп.Леніна, 117,
тел.(0612) 62-41-31.

м.Київ

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Київський університет ім.Т.Шевченка (національний), 252017, м.Київ, вул.Володимирська, 64, тел.(044) 224-12-88. Напрямки: радіофізика та електроніка.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 252056, м.Київ, просп.Перемоги, 37, тел.(044) 441-11-10, 441-93-23. Напрямки: радіотехніка, електроніка, лазерна та оптоелектронна техніка, комп'ютерна інженерія, телекомунікації.

Київський міжнародний університет цивільної авіації, 252058, м.Київ, просп.Космонавта Комарова,1 тел.(044) 483-31-41. Напрямки: радіотехніка, електронні апарати, комп'ютерна інженерія.

Київський інститут зв'язку, 252110, м.Київ, вул.Солом'янська,7, тел.(044) 276-13-32. Напрямки: телекомунікації.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Київський коледж зв'язку, 252030, м.Київ. вул.Леонтовича,11, тел.(044) 225-60-58.

Київський радіомеханічний технікум, 252099, м.Київ, вул.Бориспільська,5, тел.(044) 556-13-91.

Суднобудівний технікум Київської державної академії водного транспорту, 252211, м.Київ, просп.Героїв Сталінграда, 2, тел.(044) 419-85-46.

Київський технікум радіоелектроніки, 252053, м.Київ, Львівська площа, 14,
тел.(044) 212-09-17.

Київський технікум електронних приладів, 252042, м.Київ, вул.Патріса Лумумби, 17, тел.(044) 269-12-83

Кіровоградська область

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Світловодський технікум радіоелектронного приладобудування, 317000, м.Світловодськ, вул.Єгорова, 15, тел.(05236) 2-74-91.

Луганська область

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Анрацитівський технікум радіоелектронного приладобудування, 349240, м.Антрацит, вул.Леніна, 26, тел.(06431) 3-70-22.

Краснолуцький приладобудівний технікум, 349318, м.Красний Луч, пл.Трофімова,1, тел.(06432) 4-51-00.

Львівська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Державний університет «Львівська політехніка», 290645, м.Львів, вул. Степана Бандери, 12, тел.(0322) 72-47-33. Напрямки: радіотехніка, електроніка, лазерна та оптоелектронна техніка, комп'ютерна інженерія, телекомунікації.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Львівський технічний коледж, 290035, м.Львів, вул.Пимоненка, 19, тел.(0322) 42-20-50.

Одеська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Одеська державна морська академія, 270029, м.Одеса, вул.Дідріхсона, 8, тел.(0482) 23-40-88. Напрямки: радіотехніка, комп'ютерні технології.

Українська державна академія зв'язку, 270021, м.Одеса, вул.Кузнечна, 1, тел.(0482) 23-22-44. Напрямки: телекомунікації.

Одеський державний політехнічний університет, 270044, м.Одеса, просп.Т.Шевченка, 1, тел.(0482) 23-19-92. Напрямки: радіотехніка, електроніка, комп'ютерна інженерія.

Харківська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Харківський державний університет, 310077, м.Харків, майдан Свободи, 4, тел.(0572) 45-74-88, 45-73-75, 45-72-70. Напрямки: радіофізика і електроніка.

Харківський державний технічний університет радіоелектроніки, 310726, м.Харків, просп.Леніна, 14, тел.(0572) 43-30-53. Напрямки: радіотехніка, електроніка, лазерна та оптоелектронна техніка, комп'ютерні науки, телекомунікації.

Харківський державний політехнічний університет, 310002, м.Харків, вул.Фрунзе, 21, тел.(0572) 47-80-68. Напрямки: електроніка, комп'ютерні науки.

Харківський авіаційний інститут, 310084, м.Харків, вул.Чкалова, 17, тел.(0572) 44-98-56. Напрямки: радіотехніка, електронні апарати, комп'ютерні науки.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Харківський радіотехнічний технікум, 310057, м.Харків, вул.Сумська, 18/20, тел.(0572)12-67-11.

Херсонська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Херсонський державний технічний університет, 325008, м.Херсон, Бериславське шосе, 24, тел.(0552) 55-40-11. Напрямки: електроніка, комп'ютерна інженерія.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Новокаховський приладобудівний технікум, 326840, м.Нова Каховка, просп.Перемоги, 11, тел. (05549) 2-26-94.

Хмельницька область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Технологічний університет «Поділля», 280016, м.Хмельницький, вул.Інститутська, 11, тел. (03822) 2-80-76. Напрямки: радіотехніка, електронні апарати, комп'ютерна інженерія.

Черкаська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Черкаський інженерно-технологічний інститут, 257006, м.Черкаси, бульв.Шевченка, 460, тел.(0472) 43-35-64. Напрямки: радіотехніка, комп'ютерні науки.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Смілянський радіотехнікум Черкаського інженерно-технологічного інституту, 258410, м.Сміла, вул.Мазура, 24, тел.(04733) 2-40-21.

Чернівецька область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Чернівецький державний університет, 274012, м.Чернівці, вул. Коцюбинського, 2, тел. (03722) 2-52-69. Напрямки: радіотехніка, електроніка, лазерна та оптоелектронна техніка, комп'ютерна інженерія, телекомунікації.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Чернівецький політехнічний технікум, 274029, м.Чернівці, вул.Канівська, 46, тел.(03722) 3-70-47.

Чернігівська область

Вищі навчальні заклади III - IV рівнів акредитації

Чернігівський технологічний інститут, 250027, м.Чернігів, вул.Шевченка, 105а, тел.(04622) 4-02-13. Напрямки: електроніка, комп'ютерна інженерія.

Вищі навчальні заклади I - II рівнів акредитації

Чернігівський радіомеханічний технікум, 250030, м.Чернігів, вул.Одинцова, 1, тел.(04622) 3-41-09.

Примітка: навчальні заклади III - IV рівнів акредитації - це університети, академії, інститути, навчальні заклади I - II рівнів акредитації - коледжі, технікуми, училища.

ВІТАЄМО!

Редакція журналу "Радіоаматор" поздоровляє колектив Київського технікуму електронних приладів та його випускників з 125-річним ювілеєм. Бажаємо Вам і далі примножувати славні традиції Вашого закладу. Урочисті збори відбудуться 19 травня у театрі ім. І.Франка.



Практические рекомендации по решению "Проблемы 2000 года"

С.Петерчук, г.Киев

Критическое время начала угрозы нормальному развитию цивилизации, вызванной чисто технологической проблемой, известно и подсчитывается с точностью до секунды. Предвидеть масштабы и оценить последствия деятельности "жучка тысячелетия" (Millenium Bug) практически невозможно.

Как известно, приход 2000 года станет большой неожиданностью для очень многих компьютерных систем. В мире остаются компьютеры и программное обеспечение (ПО), "несовместимые" с новым тысячелетием. Истоки проблемы Y2K[1] были заложены еще на заре компьютеризации, когда в системах и программах для обозначения года применялись лишь две последние цифры. Проще говоря, в ночь на 1 января 2000 года внутренние часы "неподготовленных" компьютеров покажут 01.01.00, что для некоторых программ будет означать 1 января 1900 года.

Специалисты прогнозируют серьезные катаклизмы, если компьютеры дадут сбой. Под угрозой остановки могут оказаться атомные станции, транспортные и банковские коммуникации, аэропорты, химические предприятия, телекоммуникационные сети (в частности, спутниковые системы связи), медицинские учреждения и многое другое.

При этом нарушения в работе энергосистем ведущих стран мира находятся на втором плане: на первый вышла опасность сбоев в работе стратегических ракетных систем в США, России и Китае. В компьютерах, ответственных за контроль и управление ракетами с ядерными боеголовками, используется большой объем устаревшего программного кода. Его необходимо переделывать.

Следует отметить и международный характер проблемы: нарушения в работе компьютерных систем одной страны неизбежно приведут к негативным последствиям в остальных странах. Те страны, которые опоздают с сертификацией[2] своих критически важных информационных систем, попадут в категорию "ненадежных" и будут рассматриваться как источник потенциальной угрозы всему миру.

Во многих странах процесс конверсии ПО сильно отстает от требуемого графика, и работы по коррекции проблемы Y2K (ПY2K) до 31 декабря 1999 года завершены не будут. Россия, Германия, Япония и Китай опаздывают на год. Украина, пожалуй, еще в более сложном положении: у нас уровень понимания всей важности этой проблемы очень низок.

Личная ответственность за "кризис" ложится на плечи чиновников, откладывающих своевременное принятие и выполнение конкретных решений по подготовке важных информационных систем к Проблеме 2000 года. А основные потери понесут рядовые граждане, которым, возможно, придется жить в условиях экономии энергии, инфляции, хаоса и неразберихи[3].

Проблема 2000 года домашним ПК практически не страшна. Вам достаточно проверить персональный компьютер (ПК), в случае необходимости обновить BIOS и постараться не использовать ПО, несовместимое с Y2K.

Перед любыми действиями по проверке ПК на совместимость с Y2K рекомендуется застраховать содержимое жестких дисков. Проверку проще всего осуществить путем имитации смены тысячелетия. С помощью утилиты Setup, встроенной в BIOS[4], следует перевести время и дату на вечер, например, на 23 час 58 мин, 31 декабря 1999 г.[5], после выхода с утилиты выключить ПК. Затем через несколько минут включить ПК, проверить инкремент поля года в пункте Standard CMOS Setup и поработать в "новом тысячелетии" с наиболее часто используемыми Вами программами.

Лучше, конечно, воспользоваться тестовыми программами[6], которые досконально проверят аппаратное и программное обеспечение Вашего ПК.

Результаты проверки укажут аппаратное и программное обеспечение, несовместимое с Y2K. Если обнаруженные проблемы будут связаны с аппаратной частью компьютера, то, скорее всего, поможет процедура обновления содержимого BIOS[7]. Если несовместимость ПК связана с ПО, то по возможности лучше вообще отказаться от применения программ, несовместимых с Y2K, или воспользоваться "заплатками"[8].

Компания Microsoft выработала единый подход к своим продуктам в плане их соответствия требованиям 2000 года. Каждому продукту этой фирмы присвоена одна из 5 категорий степени соответствия[9] **(табл.1)**.

Таким образом, пользователям домашних ПК рекомендуется перейти на протестированную платформу Microsoft, модернизировать устаревшее или установить "заплатки" на имеющееся программное и аппаратное обеспечение.

Следует выделить еще два важных аспекта, которые связанны с обработкой дат в компьютерах и могут преподнести сюрпризы в будущем.

1. Не во всех версиях BIOS на XXI век правильный календарь – дни недели, указанные в календаре BIOS Setup, могут не совпадать с реальными. Дни недели календаря BIOS используются (и то необязательно) только при ручной установке дат – операционные системы используют свои календари. А вот неверный отсчет високосных годов может исказить дату[10].

2. Для некоторых операционных систем (MS DOS, Windows 9.x и др.) с любым файлом и каталогом, хранящимся на жестком диске, связана 32-байтная запись. Эта запись хранит такую основную информацию, как размер файла, его местоположение на диске, время и дату последней модификации. Эта информация размещена в восьми полях. Поле даты (смещение 18h) содержит 2-байтную величину, которая фиксирует дату создания или последней модификации файла. Дата рассматривается как целое слово без знака длиной, рассчитываемое по следующей формуле, в которую входят год, месяц и день:

Дата =((год–1980)×512)+(месяц×32)+день.

Хотя данная схема позволяет использовать годы вплоть до 2107, максимальное значение года, поддерживаемое в системе DOS, равно 2099.

Техническая суть проблемы 2000 года для IBM PC-совместимых ПК приведена в **табл.2**.

Таблица 1

Категория степени соответствия продукта	Назначение
1 – соответствует (compliant)	Продукт отвечает стандартам Microsoft по степени соответствия продукта изначально или с учетом внесения обязательного набора исправлений (например, пакета обновлений или "заплатки")
2 – соответствует с незначительными проблемами (compliant with minor issues)	Продукт в целом отвечает требованиям, но в нем выявлены связанные с обработкой дат недочеты, не влияющие на основные функции и устойчивость в работе
3 – не соответствует (not compliant)	Продукт не отвечает установленным Microsoft стандартам соответствия в каком-либо существенном отношении
4 – в процессе тестирования (testing vet to be completed)	
5 – не будет тестироваться (will not test)	



Таблица 2

Уровень ПY2K	Назначение и особенности подсистемы ПК, с которой связан уровень ПY2K	Суть ПY2K на уровне	Степень и пути решения ПY2K на уровне
1-й уровень аппаратных средств: CMOS Memory, RTC (Real Time Clock)	CMOS Memory, RTC (батарейная память и часы реального времени) – специальная микросхема полупостоянной памяти небольшого объема для хранения информации о конфигурации ПК и ведения счета установленного времени даже при выключенном состоянии ПК. Питание CMOS Memory, RTC при выключенном ПК осуществляется от батарейки	В первых компьютерах RTC записывает информацию о дате в ячейки CMOS Memory в формате MM.DD.YY: под год отводится лишь один байт в ячейке этой памяти за номером 09h (здесь в двоично-десятичном формате хранятся две младшие цифры года), старшие цифры года подразумевались всегда равными 19	ПК, в CMOS Memory которых нет дополнительного байта для века, практически не используются
		В эпоху 386 и 486 машин в CMOS Memory добавили еще один байт для века (32h для IBM PC-совместимых ПК, 37h для компьютеров PS/2 с микроканальной архитектурой), однако он автоматически (аппаратно схемой RTC) при переходе от 1999 к 2000 году инкрементируется не всеми таймерами[11]	После Нового 2000 года байт века можно установить и вручную (до инкремента в 2099 году эти ПК, наверное, не доживут)
2-й уровень BIOS (Basic Input Output System) – промежуточный уровень между аппаратурой и ПО	BIOS – ключевой элемент системной платы, предназначенный для изоляции операционной системы и прикладных программ от специфических особенностей конкретной аппаратуры, энергонезависимого хранения системной информации. Код BIOS хранится в микросхеме энергонезависимой постоянной памяти – Read Only Memory (ROM) BIOS или флэш-памяти (FLASH BIOS). Системы BIOS начинают свое исчисление с 01.01.1980 г. и получают информацию о дате с ячеек CMOS Memory	Старые BIOS всегда дополняют две младшие цифры года из CMOS Memory числом 19	Если BIOS реализована на микросхеме, программируемой изготовителем (масочное ROM) или однократно программируемой пользователем (Programmable ROM), то решение ПY2K заключается только в ее физической замене. Если BIOS реализована на микросхеме, стираемой и программируемой многократно пользователем (Erasable PROM), то решение ПY2K возможно путем ее перепрограммирования[12]
		Новые BIOS сравнивают две младшие цифры года из ячеек CMOS Memory с числом 80. Если цифры из CMOS Memory не меньше 80, то для получения года BIOS ставят перед ними 19, а если меньше, то 20. Этот метод делает ПК нечувствительным к смене дат до 2079 г.	Проблем нет до 2079 г.[13]
3-й уровень операционной системы (ОС)	ОС обеспечивает управление аппаратными ресурсами ПК и взаимодействие программных процессов с аппаратурой, другими процессами и пользователем. ОС считывает информацию о дате из BIOS	Старые ОС не исправляют ошибок BIOS и CMOS Memory	Пользоваться версиями ОС, совместимыми с Y2K
		Современные ОС могут исправлять ошибки более старых BIOS и CMOS Memory. Они определяют допустимость указания такой даты, как 1900, и при необходимости исправляют ее на 2000	Проблем нет[14]
4-й уровень программного обеспечения (ПО)	ПО обеспечивает непосредственное выполнение необходимых пользователю работ и может получать дату от ОС, BIOS, CMOS Memory	ПО запрашивает дату в ОС[15]	Решить ПY2K на 3-м уровне
		ПО запрашивает дату в BIOS, обходя ОС[16]	Решить ПY2K на 2-м уровне Заменить ПО, несовместимое с ПY2K, или установить "заплатки"
		ПО запрашивает информацию о дате непосредственно в CMOS Memory, обходя и BIOS[17]	Заменить ПО, несовместимое с ПY2K, или установить "заплатки"

[1] Y2K – Year 2000 (2000 = 2K, K – приставка, обозначающая 1000).

[2] Сертификация готовности к 2000 году – проверка аппаратного и программного обеспечения компании, организации, страны и получение международного сертификата, подтверждающего готовность к работе после 1999 г. Многие цивилизованные страны мира, в которых на решение Проблемы 2000 года уже истрачены миллиарды долларов, не захотят, например, вступать в финансовые связи со странами, которые не прошли сертификации.

[3] Эксперты ЦРУ советуют к декабрю 1999 г. провести все необходимые платежи, не пользоваться телефоном и запастись дополнительными одеялами на случаи, если в новогоднюю ночь выйдут из строя системы энергоснабжения.

[4] Для входа в Setup во время выполнения POST наиболее часто появляется предложение нажать клавишу DEL.

[5] Следует выставить дату и время в опциях "Date (month/date/year) and Time" в пункте Standard CMOS Setup.

[6] На многих Web-узлах, посвященных Проблеме 2000, можно найти адреса поставщиков программ диагностики. Некоторые тестовые программы можно "скачать" по следующим адресам: www.nstl.com./cownloads/y2000.exe/ www.mitre.org./research/y2k.

[7] Процесс обновления BIOS на микросхеме Flash ROM, используемой почти всеми производителями материнских плат, детально описан в статьях: Искусство переключения/CHIP. – 1999. – №2. – С. 36; Обновление BIOS/CHIP. – 1998. – №8. – С. 86.

[8] "Заплатки", исправления (service packs), постоянно выпускаемые производителями hardware и software и направленные на устранение ошибок, связанных с 2000 годом в их продукции.

[9] Адрес в Internet "Информационного центра по проблеме 2000 года" фирмы Microsoft: http://www.microsoft.com/rus/year200/.

[10] Существуют следующие правила определения високосных годов: если значение года делится на 4 – это високосный год; все сотые (кратные 100) года не високосные – за исключением тех, которые делятся на 400. Следовательно, 2000 год – високосный. Однако не все компьютерное ПО учитывает это правило и "не догадывается" о том, что 2000-й год високосный. Как утверждают эксперты по Y2K, проблемой может стать и дата 29 февраля 2000 года.

[11] Гук М. Аппаратные средства PC. Энциклопедия. – Санкт-Петербург, Питер Ком, 1998. – С.816.

[12] Микросхемы, стираемые и программируемые многократно, подразделяются на стираемые с помощью ультрафиолетового облучения и стираемые электрически. К последним относятся и микросхемы флэш-памяти (Flash): от обычных отличаются высокой скоростью доступа и быстрым стиранием записанной информации.

[13] Джек Кей (Jack Key) – президент и исполнительный директор компании Phoenix Technologies, которая производит BIOS для 80% материнских плат Intel, сказал в интервью для InfoWorld: "С BIOS проблем нет. В нем есть нечто под названием Century Byte. И когда наступит 2000 год, время на вашем ПК будет переустановлено. Примерно два с половиной года назад мы изменили BIOS, чтобы она автоматически корректировала дату при переходе через рубеж 2000". (За кулисами BIOS//Computer World Киев. – 1998. – №20 (188) от 27 мая. – С.11).

[14] Фирма Microsoft – разработчик ОС для IBM PC-совместимых ПК (современных компьютеров технологии WINTEL – WINdows inTEL) утверждает, что ее новые программы устойчивы к ПY2K.

[15] ПО может получить значение текущей даты от операционной системы MS DOS версии 1.0 и старше в регистрах процессора CX и DX с помощью вызова функции 2Ah (в десятичной нотации 42) прерывания 21h: DH содержит номер месяца (1-12), DL – день месяца (значения 1-28, 29, 30 или 31 в зависимости от месяца), CX – год (1980-2099), AL – день недели (0 – воскресенье, 1 – понедельник,...). См.: Финогенов К.Г. Самоучитель по системным функциям MS-DOS. – М.: МП Малип, 1993. – С.195–208.

Выполняемые прикладные программы независимо от их типа (32-разрядные приложения, их называют Win32-программами, или приложения DOS), а следовательно, независимо от режима работы Windows 9.x (соответственно защищенный режим или реальный режим V86) получают значение текущей даты от операционной системы Windows 9.x в режиме V86 с использованием все той же функции получения даты (2Ah). Эта и множество других функций гарантируют обратную совместимость с существующим программным обеспечением. См. Ахметов. Windows 95 не для всех. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КомпьютерПрес, 1997. – 288 с.

[16] ПО может получить значение текущей даты непосредственно от BIOS в регистрах процессора CX и DX с помощью вызова службы 04h (в десятичной нотации 5) прерывания 1Ah: DH содержит номер месяца, DL – день, CH – столетие (19 или 20), а CL – год. Значения возвращаются в двоично-десятичном коде (Binary Coded Decimal). См.: Нортон П., Уилтон Р. Руководство по программированию: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1994. – 336 с.

[17] Доступ к ячейкам CMOS Memory, RTC осуществляется через порты ввода/вывода 070h (индекс ячейки) и 071h (данные). См.: Гук М. Аппаратные средства PC. Энциклопедия. – Санкт-Петербург: Питер Ком, 1998. – С.816.



ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

DX-NEWS by UX7UN

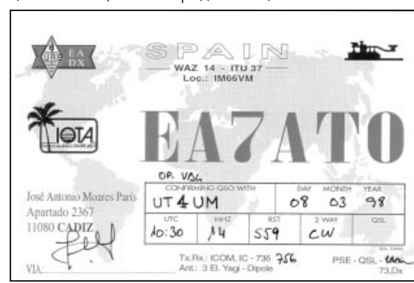
(tnx UY5QZ, IK1ADH)

5N, NIGERIA – 5N99 – специальный префикс, который используют радиолюбители Нигерии в честь 21-го чемпионата мира по футболу.

5N9CEN использует позывной 5N99CEN (QSL via IV3VBM), 5N0/OK1JR использует позывной 5N99MSV (QSL via OK1JR).

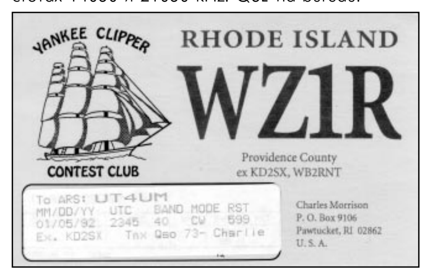
9N, NEPAL – иностранцам, работающим из Непала, с апреля с.г. выдаются позывные с префиксами 9N7.

EA, SPAIN – Союз радиолюбителей Испании URE (Union de Radioaficionados Espanoles) в честь 50-летия своего образования использует EG. С этим префиксом работают 52 станции из различных провинций Испании, а также радиостанция URE – EG50URE.



JA, JAPAN – op. Yuki, JA6LCJ и Shige, JA6JPS активны CW и SSB позывными JA6LCJ/6 и JA6JPS/6 с KOSHIKI ISLAND (AS-037). QSL via home.

9V, SINGAPORE – коллективная радиостанция Министерства обороны Сингапура работает в настоящее время позывным 9V1GYL в память о радиостанции BRITISH ROYAL NAVY, которая работала из Сингапура во время второй мировой войны позывным GYL. В основном 9V1GYL работает CW на частотах 14050 и 21050 kHz. QSL via bureau.



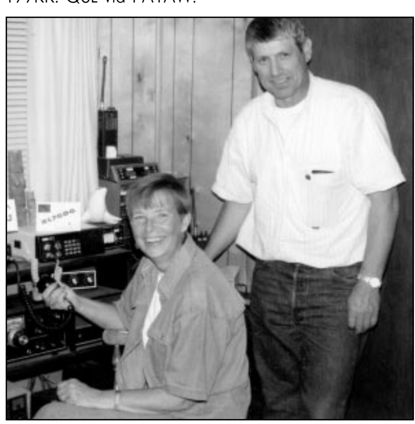
SV/A – MOUNT ATHOS – SV2ASP/A работает с MOUNT ATHOS в основном на частоте 28475 kHz SSB, а при отсутствии прохождения переходит на частоту 18140 kHz. Возможно он будет работать RTTY и PACTOR. QSL высылать по адресу: Monk Apollo, Monastery Dochiariou, GR-63087 Mt.Athos, GREECE.



HS, THAILAND – специальный позывной E20EHQ/p использует коллективная радиостанция, работающая на 5 фестивале детей и скаутов Таиланда, который проходит в г.SATAHEEB, THAILAND.

EK, ARMENIA – по сообщению EK4JJ, в Армении нет официального QSL-бюро, поэтому QSL для радиолюбителей необходимо отсылать только DIRECT.

T9, BOSNIA – op.Alex, PA3DZN, вернулся из Боснии, откуда за 10 дней провел 1072 QSO позывным T99KK. QSL via PA1AW.



A3,TONGA – op.Paul, A35RK, начал работу на диапазоне 50 MHz, применяя 100 WATTS и BEAM. Он использует CW, слушая на частотах 28,885 kHz и 50,110 kHz, и передает на частоте 50,120 kHz. QSL via W7TSQ.

Позывным A35LU работает группа американских радиолюбителей K1LU, N1YHL, N1ZNY, W1CCE и W1HIV. Они используют 4 комплекта аппаратуры для работы на всех КВ диапазонах CW и SSB. QSL via K1LU.

«И память Каменки любя...»

Оргкомитет по подготовке и проведению мероприятий в честь 200-летия со дня рождения А.С. Пушкина утвердил положение о «Днях активности радиолюбителей», которые будут проходить с 00 до 24 часов 6 июня 1999 г. на всех любительских диапазонах, кроме WARC, с выдачей диплома «И память Каменки любя...». К участию в Дне активности приглашаются радиолюбители всех стран.

Для получения диплома необходимо набрать 200 очков. При работе только на диапазоне 160 м достаточно набрать 100 очков, на УКВ диапазонах – 20 очков.

Коллективные радиостанции UR4CWG/p, UR4CXB/p и UR4CWB/p, которые будут работать из мест, связанных с именем А.С. Пушкина в г.Каменке Черкасской обл., дают по 50 очков. Коллективные и индивидуальные радиостанции городов Украины – Каменки, Кировограда, Киева, Керчи, Феодосии, Гурзуфа, Бахчисарая, Симферополя, Тульчина, Одессы; городов России – Москвы, Санкт-Петербурга, Михайловского, Пятигорска, Ставрополя, Краснодара, Ростова-на-дону; Молдовы – г. Кишинева дают по 20 очков. Коллективные и индивидуальные радиостанции Украины дают по 10 и 5 очков соответственно. Засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом излучения. Повторные радиосвязи не засчитываются. Радионаблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

Заявку на получение диплома «И память Каменки любя...» в виде выписки из аппаратного журнала и оплату за диплом (1 грн.) направлять по адресу: Украина, 258450, Черкасская обл., г. Каменка, ул. Декабристов, 11, Саранче Петру Васильевичу.



IOTA — news (tnx UY5XE)

Весенняя активность

EUROPE

EU-009 GM4CHX/p
EU-010 GM3VLB/p
EU-016 9A5ST/p
EU-022 JX7DFA
EU-026 JW/SM7NAS
EU-031 IC8/IK2PZG
EU-031 IC8/IN3UG
EU-032 TM2A
EU-034 ES4NW
EU-034 ES1RA/0
EU-046 LA1CI
EU-048 TM2HT
EU-062 LA6WEA
EU-093 EA5/DL1BKK/p
EU-096 OH1LU/p
EU-105 F5MIW/p
EU-136 9A6DCR
EU-146 PA/ON5JE

ASIA

AS-008 JA1EY
AS-012 JA6RJM/6
AS-017 JS6PSV
AS-017 VS6PXB
AS-024 JR6USF/6
AS-028 UA0QBA
AS-036 JA6CM/6
AS-041 JA4DND/4
AS-041 JE4CIL/4
AS-042 UA3DSK/0
AS-042 RV3MA/0
AS-056 JA4PXE/6
AS-076 JA5XPG
AS-079 JA5CKD/6
AS-081 HL0Z/5
AS-100 4Z0A
AS-103 BV9A
AS-103 BV9A/JP1RIW
AS-103 BV9A/JH3GCN
AS-103 BV9A/JR7TEQ

AFRICA

AF-010 3C1RV
AF-010 3C1SG
AF-013 5R8FL
AF-017 3B9R
AF-024 S79YL
AF-024 S79ZG
AF-043 TR0A/p
AF-049 3B8FG
AF-049 3B8/DL6UAA
AF-049 3B8/G4PJT
AF-072 C91RF/p
AF-077 ZS231

ANTARCTICA

AN-006 EM1U
AN-006 EM1LV
AN-015 8J1RL

S.AMERICA

SA-001 CE0AA
SA-003 ZX0F
SA-004 HC8A
SA-007 HK3JJH/OM
SA-008 LU8XW/x
SA-014 ZV0SB
SA-080 PT7BZ/PY6
SA-080 ZY6XC
SA-084 HK3JJH/4

N.AMERICA

NA-002 VP5/IK2SGC
NA-016 ZF2JC/ZF8
NA-024 J3/K4LTA
NA-024 J3/K4UPS
NA-030 XF4MX
NA-031 AA1AC/p
NA-037 KL7FBI
NA-040 KL1SEE
NA-051 VE7ISL
NA-051 VE7ILL
NA-062 K2ZR/4
NA-067 KR2G
NA-099 AE4MK
NA-123 V31GI
NA-180 V31GI
NA-199 FS/PA3GIO/p

OCEANIA

OC-004 VK9EHH
OC-005 VK9NM
OC-017 T30R
OC-018 T33RD
OC-019 KH7T
OC-021 YB0AZ
OC-021 YC2JVQ
OC-024 T32RT
OC-030 KH4/IV3NVN
OC-040 ZK2GEO
OC-042 DU4DX
OC-046 FO5JV
OC-066 FO0QA
OC-073 JD1YBJ
OC-088 YC8XIP/7
OC-088 V85QQ
OC-088 9M6UZT
OC-090 DU1/DL1GAC
OC-127 H44MS
OC-128 DU1IMA
OC-129 DU7MHA
OC-130 4F9EAQ
OC-136 VK8AV/3
OC-138 VK4CAY
OC-139 VK5IO/M
OC-141 VK8NSB/p
OC-143 YC5XIP
OC-146 YC8FMI
OC-146 YE8ZQT
OC-165 9M8QQ
OC-170 VK6EWI
OC-172 VK4CAY
OC-210 YC8RKK
OC-227 VK4CAY
OC-228 VK4CAY/5

Дополнение к списку IOTA:

OC-227: VK4-b. WELLSLEY ISLAND, экспедиция VK4CAY 29-30 марта 1999 г.

OC-228: VK4-a. SOUTH AUSTRALIA. STATE EASTGR, экспедиция VK4CAY/5 5 апреля 1999 г.

Г. Члиянц, UY5XE

75-летний юбилей нашего ветерана

Позывной Владимира Николаевича Гончарского - U5WF долгие годы знаком многим коротковолновикам мира.

Многие из читателей журнала, наверное, не знают, что начинал он свою "радиокарьеру" в качестве "радиохулигана". Было это в 1940 г. в г. Шахты Ростовской области, где более года Володя часто выходил в эфир под присвоенным лично себе позывным U6BC.

За свою радиолюбительскую жизнь наш В.Н.Гончарский достиг практически всех высот как в радиоспорте и радиоконструировании, так и в коротковолновом DX-инге: мастер радиоспорта, а затем и мастер спорта СССР, мастер-радиоконструктор ДОСААФ СССР, судья Республиканской категории по радиоспорту, в 1967 г. установил рекорд Европы в телеграфном туре CQ-WW-DX CONTEST, первым в СССР стал обладателем самой престижной среди коротковолновиков "доски" - Honor Roil DXCC #1, да и сейчас, имея подтвержденными 376 стран и территорий мира по списку DXCC, он является ведущим DX-меном СНГ.

А самое главное его достижение в жизни – привил любовь к нашему хобби своему старшему сыну Виктору (US5WE) и, если так можно выразиться, создал известную львовскую "школу DX-инга".

От всей души поздравляя 25-го июня нашего ветерана с достойным юбилеем, желаем ему полноценного радиолюбительского долголетия!



(На фото слева направо: US5WE, U5WF, K1ZZ в QSL-bureau ARRL, 1993 г.)

ДИПЛОМЫ
AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов (tnx K1BV, UY5QZ, ZL3GX, UA1ANA)

ПОЛОЖЕНИЕ О ДИПЛОМЕ - REAL ELECTRON TUBES LOVER

(Настоящий любитель электронных ламп)

Диплом выдается лицензированным радиолюбителям и наблюдателям за проведение 1000 и более QSO с помощью аппаратуры, в которой используются электронные лампы.

В заявке на диплом необходимо указать типы ламп, используемых в аппаратуре, количество QSO и временной период, в течение которого эти связи или наблюдения были проведены. Заявка должна быть заверена двумя радиолюбителями, имеющими позывные.

Например: Я, Иванов И.И (UAIMMM), в период с 01.01.77 по 01.01.99 провел 50000 QSO, используя трансивер UW3DI, в котором применяются лампы 6К13П, 6Н23П, 6Ж9П, 6Ж1П, 6НШ, ГУ29.

Или: Я, Петров А.А. (RA1VVV), в период с 01.01.99 по 01.01.99 провел QSO, используя в выходном каскаде передатчика лампу ГУ43Б.

Стоимость диплома: 5IRC для стран СНГ.

Заявки и оплату диплома следует направлять менеджеру диплома UA1ANA по адресу: Санкт-Петербург, 19000, а/я 415, Пермуту С.Р.

TIKI AWARD – диплом выдается радиолюбительским союзом Новой Зеландии NZART за QSO с 25-ю различными радиостанциями Новой Зеландии (по 5 QSO на 5 различных диапазонах).



Заверенную заявку и 4IRC's высылать по адресу: NZART Award Manager, Alan Chapman ZX3GL, P.O. Box, Christchurh 8015, NEW ZEALAND.

ZL DISTRICT AWARD – диплом выдается за QSO с различными районами Новой Зеландии. Для получения диплома "ZL1" необходимо провести 125 QSO с различными радиостанциями из 1-го района ZL. Наклейки выдаются за 175 и 250 QSO.

"ZL2" – 100 QSO базовый диплом, наклейки за 150 и 200 QSO.

"ZL3" – 50 QSO базовый диплом, наклейки за 75 и 100 QSO.

"ZL4" – 25 QSO базовый диплом, наклейки за 35 и 50 QSO.

Стоимость базового диплома – 4IRC's, наклейки – 1IRC. Заявку высылать по адресу ZL3GX.

GUIDING LIGHT AWARD – диплом выдается за QSO с радиостанциями Новой Зеландии, расположенными в окрестностях домов, использующих солнечную энергию. Для получения наклейки "MARINERS" необходимо набрать 20 очков. "MASTER MARINERS" – 50 очков после 01 ноября 1998 г. Официальный список LIGHTHOUSE OF NZ можно получить в NZART.

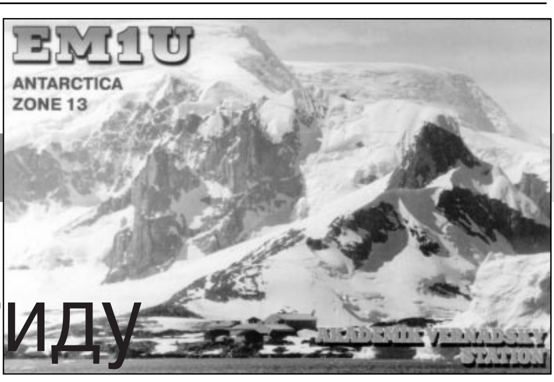
Заверенную заявку и 5IRC's высылать по адресу ZL3GX.

LAKESIDE AWARD – NZLA – диплом NZART выдается за QSO с радиолюбителями Новой Зеландии, живущими на берегах озер. Базовый диплом выдается за 10 QSO, наклейки за 20, 30, 40 QSO. За 50 QSO выдается HONOUR AWARD. Радиостанции должны быть расположены на расстоянии не более 1 км от берега. Засчитываются связи после 01.05.76 г..



Заверенную заявку и 4IRC's (для наклейки – SASE) высылать по адресу ZL3GX.





Р.Братчик, EM1KA

Дорога в Антарктиду

(Закінчення. Початок див. в "РА" 4/99)

Робота в ефірі

Кожен день о 18 UTC чудово проходила Україна. У нас в цей час був трафік з київськими станціями UT5BW, UY5UG, UY5UY, UX4UL, рівненськими UX1KR, UT1KY. З Черкас "підходив" Юрій, UR5CA, з яким вперше попали в Арктику, та багато інших бажаючих провести зв'язок з Антарктидою. Після закриття "двадцятки", на годину-дві "відкривався" 30 м, далі 40 м. Практично в перший рік роботи з червня по вересень лише пару годин на добу "оживали" діапазони, і можна було провести всього до сотні QSO!

Не обійшлось і без курйозів. Так, в один з перших днів роботи проходження на 160 м було як ніколи! Без електронного ключа важко було обробляти pile-up американців! Сигнали були не нижче 5-6 балів! І раптом у самий розпал роботи чую сигнал пожежної тривоги!!! Від "наводок" на проводи протипожежної безпеки спрацювала сигналізація, і всі зайняли свої місця згідно розкладу, як і треба в такому випадку. Мені ж потім прийшлось "виставляти могорич"!

Взагалі «гортаючи» файли апаратного журналу, починаю жалкувати, що не задався ціллю виконати умови диплому WAS на 160 м з Антарктиди. Пам'ятаю, як на Землі Франца Йосипа (ЗФЙ), бувши UA1OT, після QSO з кожним новим штатом останньої десятки гучно виявляв свої емоції, майже як на забитий м'яч Сергія Реброва (UT5UDX) у вирішальному матчі!!!

Кожного ранку на 75 м в DX вікні проходять західні штати США з сигналами понад 59+++! Саме в цей час вони працюють зі станціями Австралії, Нової Зеландії та Океанії. На жаль, з Антарктичного півострова провести QSO з Австралією велика проблема! За два роки ро-

3 заказ 0146905



боти мені вдалось тільки двічі реально почути та провести зв'язки не більш, як з 5 станціями! А ось з Новою Зеландією проблем не було, так само, як і з іншими станціями Океанії. Причина мабуть в товстому крижаному покрові Антарктиди, який не відбиває радіохвиль. В той самий час проходили станції з Японії, Південної Кореї і що найцікавіше – по довгому шляху! Кожен рік мали чудову нагоду працювати зі своїм антиподом – найбільш віддаленою від нас точкою планети. UA0QN та UA0KAG, використовуючи всього один трансивер, проходили на 160 та 80 м до семи-дев'яти балів!

В жовтні на 75 м, як по розкладу, саме вздовж лінії термінатора, не більш, ніж на 10–15 хв "пробивались" станції з Японії. Лише один раз за два з половиною роки мені вдалось почути JA на 160 м! Було це близько 12 GMT 17 жовтня 1997 р. Саме тоді працювала експедиція VK0TS, яку "гукали" безліч японців, що проходили в мене до 9 балів! Після декількох невдалих спроб провести хоч один зв'язок, мусив вимкнути станцію – були інші термінові справи. Далі на протязі багатьох днів у той самий час слухав, викликав та домовлявся про зустрічі, але жодного сигналу японських станцій так і не почув.

Антарктичною весною та восени "оживали" високочастотні діапазони, і основна маса зв'язків проведена саме в цей час. На прохання аматорів переходили з одного діапазону на інший, і кому поталанило з проходженням завжди дякували за нову країну на DXCC! Про результати роботи експедиції можете довідатись з **таблиць**.

Кількість зв'язків EM1KA по діапазонам з 29 листопада 1995 р. по 27 жовтня 1997 р.

EM1KA	1,8	3,5	7	10	14	18	21	24	28	Total
CW	926	2612	5917	4195	4286	2213	1970	145	193	22457
SSB	76	1107	1254	–	2657	492	513	51	19	6169
RTTY	–	–	–	–	135	–	11	–	–	146
Total	1002	3719	7171	4195	7078	2705	2494	196	212	28772

Кількість країн по DXCC

EM1KA	1,8	3,5	7	10	14	18	21	24	28	Total
DXCC CW	47	101	136	116	131	96	88	25	31	771
DXCC SSB	24	89	94	–	124	50	53	12	9	455
DXCC MIX	51	130	153	116	163	104	97	28	37	879

Перші зв'язки з Україною

EM1KA	First	1,8	3,5	7	10	14	18	21	24	28
CW	UR5LCV	UR4LRG	UT8IM	UT8IM	UR3EA	UR5LCV	UT5URW	UT5URW	US2WV	–
SSB	UX7LT	–	UX0FF	UX7LT	–	UT7WZA	UY5UG	UT5URW	–	

Кількість зв'язків по діапазонам колективної станції EM1U з 15 квітня по 6 листопада 1996 р.

EM1U	1,8	3,5	7	10	14	18	21	24	28	Total
CW	190	1107	3078	1931	1100	850	869	78	58	9261
SSB	19	270	340	–	349	143	579	28	14	1760
Total	209	1378	3418	1931	1449	993	1448	106	72	11011

Перші зв'язки з українськими радіоаматорами по діапазонам

EM1U	First	1,8	3,5	7	10	14	18	21	24	28
CW	UT7MM	–	UT5UIA	UX3ZW	UX0UN	UT7MM	UT1UY	UY7CW	–	UT7WZA
SSB	UT5UT	–	–	UX4UL	–	UT5UT	UY5UG	UY5UG	–	–

Професійний зв'язок

На коротких хвилях зі станції "Академік Вернадський" через британську антарктичну станцію "Розер" до світового банку даних в Нью-Йорці я передавав оперативні метеорологічні дані, повідомлення про концентрацію озонового шару, магнітометричні дані та дані вертикального зондування іоносфери, проводив зв'язок з радіоцентром «Південьриба» в Києві для обміну радіограмами та телефонними розмовами при гарних умовах проходження радіохвиль.

Супутниковий канал використовував для обміну по електронній пошті, передачі-прийому факсів, телексів та телефоних розмов. На УКХ вів обмін з морськими та повітряними суднами в районі станції, місцевими експедиціями та походами. Жоден вихід за межі станції не дозволявся без портативної радіостанції з комплектом запасних акумуляторів. Цей зв'язок використовується як аварійний, тому кожен член експедиції проходить спеціальне навчання.

Апаратура та антени

На станції використовують два професійні морські трансивери Skanti потужністю до 700 Вт в CW і близько 200 Вт в SSB (все управління на кнопках – жодної ручки!), трансивер FT80CAT (аналог FT747, тільки працює на всіх частотах від 1,5 до 30 МГц) та підсилювач FL7000. Очікувана аматорська радіоапаратура була затримана в Англії, так що прийшлось працювати на тому, що було в наявності!

З антен були Vee Beam з сторонами 42 м та Long Wire 54 м. Полотна антен підключені до узгоджувальних пристроїв на вершинах мачт, що дає можливість працювати без втрат на всіх частотах. Для прийому в умовах завад від підвищеної статичної напруги використовувався Long Wire 20 м з заземленим кінцем.

До настання холодів та вітрів вирішив переробити антенне господарство з врахуванням наших потреб у радіозв'язку. Було там все – і дельти, і Inv Vee різних довжин та орієнтацій, але явного виграшу вони не дали! Лише Inverted L для 160 м дала виграш на 2 бали в Європі в порівнянні зі штатними антенами.

Чесно кажучи, мені везе на такого роду роботи! Ще на Землі Франца Йосипа вирішив попрацювати в CQWWDX CW на 80 м. Для цього зробив робоче місце на привідній станції в трьох кілометрах від обсерваторії, між двома мачтами встановив 2 елементи вертикальних "дельт". Під час змагань прийшлось поспіх переробити одне полотно в In Vee, і велась ця робота в полярну ніч при температурі повітря –30° С, ще й з мисливським карабіном за плечима – ведмедів багато!!! Дійсно кажуть, що антени краще робити взимку, коли метал пристає до рук і не падає вниз!

Цікаві зустрічі

Світ тісний! Працюючи в ефірі, "зустрів" своїх старих знайомих по ЗФЙ – лижників жіночої групи «Метелиця» та чоловічої «Арктика»! Разом з Олександром Міхо, UR5KGG/R1, з російської антарктичної станції "Белінсгаузен", моїм земляком і старим товаришем, допомагали в проведенні сеансів радіозв'язку між групами, що направлялись до Південного полюсу, та базою в Південній Америці, передавали оперативні повідомлення з маршруту в Москву через RW3AH та його аварійно-рятувальну службу.

Ще однією несподіванкою була зустріч з Сергієм Вербицьким, радистом туристичного судна "Професор Мультановський". Раніше він працював на полярній станції мис Бажання на Новій Землі і ми частенько "зустрічались" у професійному ефірі! Судно щойно повернулось з арктичного круїзу із заходом на ЗФЙ, обсерваторію імені Е.Т. Кренкеля! Я довго розпитував Сергія та екіпаж про життя обсерваторії та її працівників!

Взагалі станція "Академік Вернадський" знаходиться в мальовничому місці Антарктичного півострова, куди заходить багато туристичних суден! На самій станції в сезон буває понад 1000 відвідувачів з різних країн світу, а затишні протоки Аргентинських островів стають надійним місцем для відпочинку всіх яхт, що приходять в Антарктиду!

Ось що було в перший рік роботи на українській антарктичній станції! На жаль, розповісти коротко про ту безліч вражень від роботи в ефірі, повсякденного життя та всіх подорожей дуже важко! Немало цікавого було і в Другій експедиції (робота VP8CTR, LU/UX1KA). Сподіваюсь, що про свої враження розповість Павло Буданов, EM1HO. Вже повернувся додому Олег Сатирів, EM1LV, який передав вахту Олександру Міхо, EM1KGG! Так що українська антарктична станція знову в ефірі, і хто ще не має QSO та симпатичної QSL-картки з видами станції – стежте за ефіром!



Маленький простой трансивер

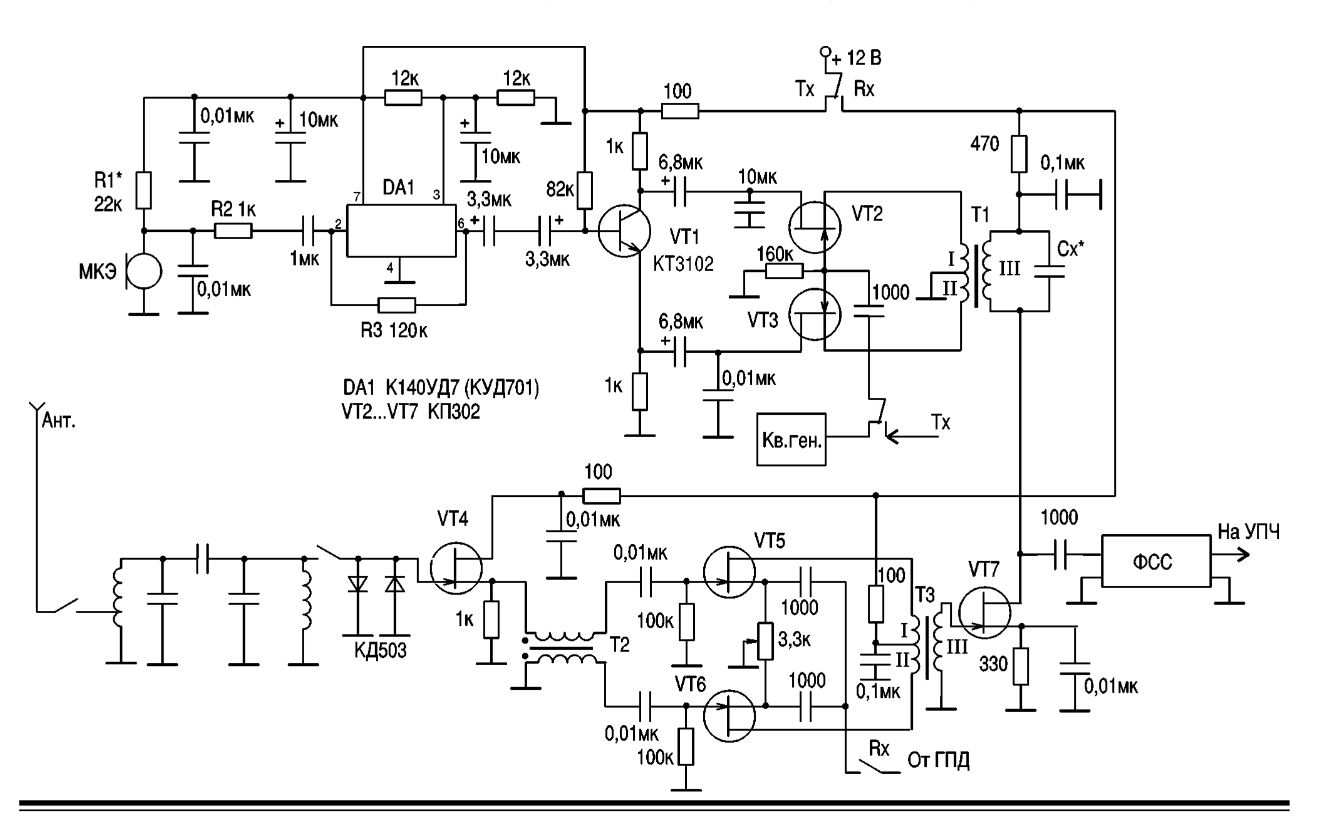
В.Сажин, г.Ливны, Россия

Этот маленький простой трансивер мощностью 2–3 Вт неоднократно опробован в полевых условиях. На **рисунке** показана часть схемы, так как после ФСС схема особенностей не имеет и является повторением известных.

Микрофонный усилитель собран на DA1 К140УД7. Сопротивление резистора R1 зависит от типа электретного микрофона. Если микрофон динамический, R1 из схемы исключают. Подбором резистора R3 устанавливают нужное усиление. На VT1 КТ3102 собран фазоинвертор, а на VT2 и VT3 – смеситель, который обеспечивает хорошее подавление несущей и малые потери.

Трансформатор T1 намотан на кольце ВЧ30 12x6x4. Первичная обмотка выполнена двумя скрученными проводами 2x4 витка. Вторичная обмотка имеет 16 витков. Подбирая емкость Cx, настраивают контур на промежуточную частоту трансивера. Этот же контур одновременно включен в стоковую цепь транзистора VT7 и является нагрузкой, с которой снимается сигнал при приеме.

При приеме VT4 является истоковым повторителем. Трансформатор T2 намотан на кольце М400НН 10x6x5 двумя скрученными проводами 2x8 витков. На VT5, VT6 выполнен смеситель на прием, а трансформатор T3 типа М400НН размером 10x6x5 намотан тремя скрученными проводами 3x8 витков. Все обмотки T1, T2, T3 выполнены проводом ПЭШО-0,31 мм.



Простой способ улучшения эффективности антенны

И.Павелько, UR5QLA

Сегодня многие радиолюбители обращают серьезное внимание на аппаратную часть своего оборудования. Все чаще слышишь в эфире о трансиверах IC740, FT101ZD, TS450SAT, TS50S и даже о IC746 и FT1000MP, на которых стали работать некоторые наши коротковолновики. Однако, используя совершенный трансивер, оператор иногда недостаточно внимания уделяет своей антенне, что подчас сводит на нет все преимущества установленной на радиолюбительском столе аппаратуры. Ибо известная каждому коротковолновику истина, что любая станция настолько эффективна, насколько эффективна ее антенна, верна и в наши дни. Поэтому если Вы хотите улучшить свои показатели в эфире, следует начать с антенны.

Одним из важнейших элементов безупречной антенны является BALUN. Термин "BALUN" образован от английского «BALanced to Unbalanced», что означает «симметричная к несимметричной». Здесь подразумевается подсоединение симметричной антенны через BALUN к несимметричной линии питания.

У коротковолновиков развитых стран сегодня даже не возникает мысли обсуждать необходимость применения BALUN в своих антеннах. BALUN входит как неотъемлемая часть в состав конструкций, производимых практически любой антенной фирмой. А ведь еще 15 – 20 лет назад вопрос о том, использовать BALUN или нет, был одним из наиболее популярных на страницах радиолюбительской прессы. Хоть и с отставанием наши радиолюбители также «подтягиваются» в плане технической культуры к своим коллегам из других стран.

Многие привыкли считать BALUN просто трансформатором сопротивлений, согласовывающим, например, входное сопротивление антенны 300 Ом с 50-омным входом трансивера (BALUN 1:6). Однако роль BALUN в составе правильно работающей антенны гораздо более серьезна.

Главная функция BALUN заключается в том, чтобы исключить протекание тока по внешней стороне оплетки кабеля. Антенна, запитываемая в центре (например, диполь или Яги), является симметричным излучателем. При питании ее от двухпроводной линии симметрия соблюдается во всей системе. Если же питание подводится по коаксиальному кабелю, симметрия нарушается, так как коаксиал является несимметричной линией.

С точки зрения работы в эфире ток, текущий по внешней стороне оплетки, несильно влияет на эффективность обычных диполей для диапазонов 160 и 80 м. Гораздо более неприятно для каждого коротковолновика, ориентированного на серьезный результат на КВ диапазонах (особенно начиная с 7 МГц и выше), то, что ток, протекающий по внешней оболочке фидера, может вызвать серьезные искажения диаграммы направленности таких антенн, как Яги и квадраты. Если отсутствует BALUN, не только фидерная линия, но и мачта становится отдельной ненаправленной паразитной антенной, поскольку в ней наводятся токи через точку соединения ее с оплеткой кабеля. Вместе кабель и мачта производят нежелательное излучение с вертикальной поляризацией, которое ощутимо ухудшает один из основных параметров направленных антенн – отношение вперед/назад.

При наличии BALUN можно не волноваться за КСВ, применяя кабель любой длины, и не угадывать его длину, проводя утомительную череду экспериментов, связанных с укорочением фидера и замером КСВ.

Изготовить BALUN очень непросто. Технология его производства отрабатывалась не один год. Речь, конечно же, идет о технически совершенных изделиях, способных проработать в сложных климатических условиях до двух десятков лет. Сегодня уже совершенно очевидно, что «на кухне» изготовить BALUN с хорошими характеристиками и высокой надежностью крайне сложно. Уж слишком много условий следу-



ет соблюсти: достать высококачественное ферритовое кольцо с нужной площадью эффективного сечения и необходимой магнитной проницаемостью, неизменной в интервале температур −50 ... +50° С; приобрести тонкий провод со специальной изоляцией, выдерживающей напряжение до 10 кВ, который, к сожалению, пока не производится в Украине; изготовить водонепроницаемый корпус из пластика, не повреждаемый ультрафиолетом; установить крепеж из нержавеющей стали или латуни, покрытой никелем, и ВЧ разъемы с тефлоновыми вставками; наконец, намотать BALUN и с помощью специального пресса облечь его в жесткую прочную конструкцию, чтобы ему не были страшны никакие вибрации антенны на протяжении многих лет.

Однако существует более простое решение этого вопроса − купить BALUN. Благо, сегодня в мире есть достаточное количество фирм, предлагающих совершенные конструкции BALUN.

В заключение хочется пожелать нашим радиолюбителям извлечь опыт из ошибок, через которые в свое время прошли наши западные коллеги, заметно опережающие нас в грамотном и эффективном подходе к организации работы своих радиостанций. Один из цивилизованных путей, позволяющий малыми средствами существенно улучшить состояние своей антенной системы − применение BALUN.

Хочу выразить благодарность UR9QL и UY5QZ, принявшим участие в обсуждении данной темы.

Широкополосная коротковолновая антенна

Ю.А. Касаев, UA4PK, г. Казань, Татарстан

С появлением в последние годы на радиолюбительском рынке СНГ современных КВ трансиверов ведущих мировых производителей таких, как YAESU, KENWOOD, ICOM, TEN-TEC, построенных на основе радиочастотных синтезаторов и имеющих, как правило, полосу частот приемника 0,1 − 30 МГц, резко возрос интерес радиолюбителей к широкополосным антеннам. Велик интерес к относительно дешевым, эффективным, всенаправленным многодиапазонным антеннам также у операторов цифровых сетей Packet, Packtor и др.

При разработке конструкции обзорной КВ антенны были учтены следующие противоречивые требования: диапазон частот 3 − 30 МГц; отсутствие частотно-зависимых согласующих и переключающих устройств; наличие одной общей фидерной линии; максимальные КПД и эффективность на дальних трассах; минимальная ветровая нагрузка и простота конструкции; хорошая повторяемость, отсутствие элементов и необходимости настройки; малая стоимость антенны, приведенная к одному диапазону.

Конструктивно объемный излучатель представляет собой два конуса с общим основанием dmax, образованные в пространстве восемью медными проводами диаметром 2 мм и сечением в вертикальной плоскости в виде неправильного ромба высотой h_1, горизонталью dmax и образующей l **(см. рисунок)**. Точки А, В и С изолированы от опоры. В местах соприкосновения излучателя с опорой с целью уменьшения влияния окружающей среды следует применять изоляторы с высокой добротностью из фторопласта, керамики, оргстекла. Опору желательно выполнять диэлектрической либо в случае проводящей опоры "разбивать" ее изоляторами на 3 и более частей.

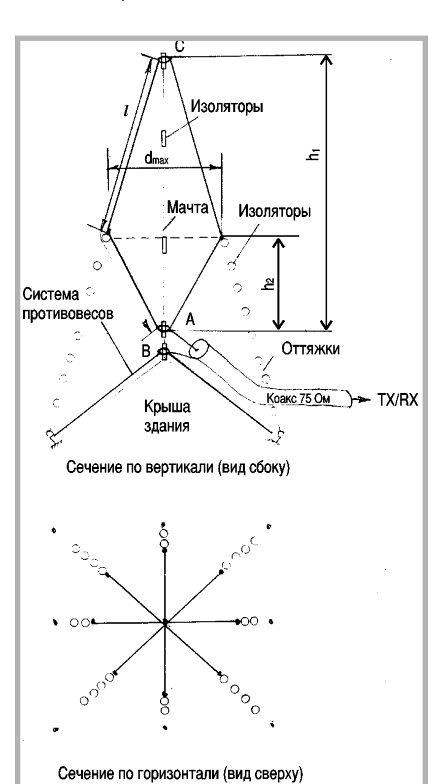
Данная антенна открытого типа, так как точка питания и центральная жила фидера не связаны гальванически с оплеткой и радиалами. Все модернизации, связанные с запиткой электропроводящей мачты, ее заземлением, соединением с системой радиалов и т. п., изменяют принцип работы антенны и обычно приводят лишь к ухудшению ее параметров.

В основу разработки положена необоснованно забытая идея фирмы Cushcraft, известная еще с 30-х годов и описанная в [1], где приведены геометрические размеры для диапазона 3,5 МГц: h_1 = 13,1 м; h_2 = 5,15 м; dmax = 5,4 м; l=14,26 м, не подтверждаемые экспериментально. Антенна начинает нормально работать в диапазоне 3,5 МГц при минимальных размерах излучателя h_1 = 13,25 м; h_2 = 5,21 м; dmax = 5,52 м; l = 14,42 м. Была экспериментально опробована и другая пропорция этого излучателя для частоты среза 3 МГц h_1 = 14,8 м; h_2 = 5,84 м; dmax = 6,12 м; l = 16,08 м.

Восемь образующих излучатель медных проводников одновременно являются и верхним ярусом оттяжек. Опора собрана на основе легкого алюминиевого телескопа высотой 7 м, дополненного в верхней части (7,8 м) трубкой диаметром 35 мм. Все оттяжки (3 яруса) выполнены биметаллическим проводом диаметром 2 мм, который "разбит" изоляторами через каждый метр длины.

Система противовесов содержит шесть радиальных проводников длиной 20,6 м, 12 проводников длиной 10,6 м и по четыре радиальных проводника длиной λ/4 на все последующие диапазоны. Точки соединения А, В и С представляют собой изоляторы, изготовленные из фторопласта и снабженные медной шиной-соединителем, к которой припаяны все радиальные проводники либо элементы излучателя. Изоляторы фиксируют на опоре любым способом. Расстояние между А и В 5 см.

Следует отметить, что требования к системе противовесов объемного излучателя такие же, как и к системе радиалов любых многодиапазонных штыревых антенн. Чем больше количество радиальных проводников и чем равномернее покрывают они поверхность "искусственной земли", тем выше КПД антенны. Экспериментально подтверждаются очень хорошие результаты работы антенн такого типа на крышах с металлическим покрытием.



Сечение по вертикали (вид сбоку)

Сечение по горизонтали (вид сверху)

Значения КСВ при питании антенны коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом приведены в **таблице**. Рекомендую запитывать излучатель коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом и электрической длиной, кратной λ/2 для диапазона 3,5 МГц. Это значительно уменьшит КСВ в низкочастотной части рабочей полосы частот.

Таблица

Частота, МГц	КСВ	Частота, МГц	КСВ
3,5	1,8	14,4	1,0
3,6	1,8	18,1	1,8
3,7	1,8	18,2	1,8
3,8	1,7	21,0	1,9
7,0	1,5	21,1	1,8
7,1	1,5	21,2	1,8
7,2	1,4	21,3	1,8
7,3	1,4	21,4	1,8
10,1	1,9	24,9	1,2
10,2	1,8	25,0	1,2
14,0	1,1	28,0	1,3
14,1	1,0	28,5	1,2
14,2	1,0	29,0	1,2
14,3	1,0	29,5	1,2

Изготовленная антенна располагалась на шиферной крыше пятиэтажного здания. Практические испытания антенны проводились в период с сентября 1998 г. по январь 1999 г. и показали хорошие результаты даже на тех диапазонах, где КСВ составляет 1,8−1,9. На низкочастотных диапазонах работа антенны полностью соответствует работе обычного GP. С передатчиком мощностью 100 Вт были проведены радиосвязи с ведущими экспедициями этого периода, среди которых A35ZL, FO0SUC, 3C1GS, J6/IN3ZN, V63DX, XZ1N, TL5A, T88JA, 3D2DK, T20FW, ZL9CI и другие, в диапазонах 10 МГц CW, 7 МГц и 3,5 МГц CW и SSB.

На ВЧ диапазонах работа объемного излучателя показала очень обнадеживающие результаты и полное превосходство на 5−10 дБ над своими однодиапазонными четвертьволновыми "собратьями". В частности, при работе в диапазоне 14 МГц работа объемного излучателя сравнивалась с аналогичным объемным излучателем с h_1 = 5,1 м, а также с удлиненным GP этого диапазона. Для более эффективной работы объемного излучателя в диапазоне 80 м целесообразно увеличить h_1 до 18,5 м, что максимально приблизит его электрическую длину к λ/4 для этого диапазона.

Из полученной в период испытаний статистики установлено, что наиболее популярными антеннами, применяемыми радиолюбителями для работы в НЧ диапазонах являются INVERTED VEE и горизонтальный треугольник для диапазона 80 м, видимо в силу своей простоты и конструктивных удобств. Однако вышеперечисленные антенны существенно проигрывают объемному излучателю по всем основным параметрам и нуждаются в настройке. Экономические же характеристики, например, стоимость, приведенная к одному диапазону, соизмеримы.

Можно надеяться, что объемный широкополосный излучатель найдет свое применение и займет достойное место в ряду популярных коротковолновых антенн. Хочу поблагодарить операторов RA4PY и RW4PS за оказанную помощь при анализе сравнительных характеристик и сборе статистической информации.

Литература

1.Karl Rothammel. Antennenbuch.- Berlin, 1989.



КОМБІНОВАНИЙ ПОБУТОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ БОРОТЬБИ З КОМАХАМИ ТА ГРИЗУНАМИ

О.Островерхий, учень 11 класу, м.Сєвєродонецьк, Луганська обл.

З давніх-давен людина змушена вести боротьбу з небажаними супутниками такими, як миші, пацюки, таргани, мухи, мурахи, комарі. Ні один з методів боротьби, на жаль, не є ідеальним. В науково-популярній та технічній літературі наведено багато прикладів приладів такого призначення. Але усі розроблені конструкції мали вузьку направленість - відлякування комарів, знищення гризунів, тощо. Тому була поставлена мета - створити універсальний побутовий пристрій для боротьби з шкідниками.

Блок-схема пристрою **(рис.1)** містить в собі такі блоки. Блок живлення знижує напругу з 220 В до 14-15 В, випрямляє її. Він використовується для живлення перетворювача напруги при роботі випромінювачів від сітки 220 В та для підзарядки акумуляторних батарей у разі необхідності.

Блок помножувача напруги підвищує напругу від сітки 220 В до 400-600 В, які використовуються для знищення гризунів та комах електрошоковим методом. Передбачено обмеження вихідного струму до безпечних для людини значень.

Блок перетворювача напруги призначений для отримання напруги 220 В при живленні пристрою від акумуляторних батарей, а також для вироблення перемінного струму з частотою 20 кГц, амплітудою до 60 В, потрібного для живлення випромінювачів ультразвукових коливань.

Принципова схема блока живлення наведена на **рис.2.**. Він виконаний за найпростішою схемою і ніяких особливостей не має. Вихідна напруга підібрана таким чином, що дозволяє проводити підзарядку акумуляторів на 12 В без додаткового регулювання зарядного струму.

Блок помножувача напруги **(рис.3)** виконаний за широко відомою схемою зі здвоєнням напруги. Запобіжник F1 розриває коло живлення у разі короткого замикання в діодах VD2...VD9 та конденсаторах помножувача, не допускаючи гальванічного зв'язку споживачів з сіткою 220 В. Резистори R1 та R3 обмежують силу струму на виході помножувача до безпечних для людини значень. Для підвищення безпеки використані конденсатори мають невелику ємність. Світлодіод HL1 сигналізує коротке замикання на контактах пасток.

Перетворювач напруги **(рис.4)** включає в себе генератор коливань ультразвукової частоти (20 кГц), виконаний на мікросхемі D1 по широко поширеній схемі генератора на інверторах. Буферний каскад на транзисторах VT1, VT2 підсилює сигнал та зменшує вплив підсилювача на стабільність частоти генератора. На трансформаторах Тр1, Тр2 та транзисторах VT4, VT5 виконано підсилювач потужності перетворювача. Генератор на мікросхемі D2 виробляє імпульси тривалістю 2 мс з частотою 20 гц, які за допомогою діодно-тиристорного ключа VD6...VD8 перетворюється в сигнали, імітуючі сигнали кажана. На транзисторі VT3 виконано буферний каскад. Стабілізацію живлення генераторів здійснює параметричний стабілізатор на стабілітроні VD3 та резисторі R1. Така побудова схеми перетворювача дозволяє одночасну роботу пасток та випромінювачів ультразвуку. У разі необхідності можливо застосування більш потужних випромінювачів - як п'єзоелектричних, так і магнітострікційних. У такому разі може виникнути необхідність корекції частоти генератора, для чого достатньо підібрати опір резистора R1. У випадках, коли стабільність генератора буде недостатньою для надійної роботи випромінювачів, її можна підвищити, застосувавши LC-контур чи кварцевий резонатор у генераторі. Можна додати, що конструктивно перетворювач виконаний таким чином, що його потужність можна підвищити до 50-60 Вт без додаткових затрат.

Схема блоку комутації подана на **рис.5**. Комутація режимів роботи здійснюється за допомогою 5 секцій перемикача типу П2К. Скорочені позначки означають: «АПВ» - режим роботи пристрою від аку-

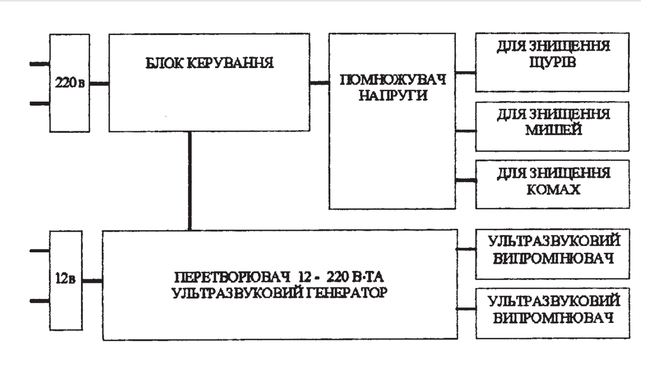


рис. 1

рис. 2

рис. 3

рис. 4



мулятора, працюють пастки та випромінювачі, «Зар» - режим роботи пристрою, в якому здійснюється підзарядка акумуляторних батарей, «СП» - режим роботи пристрою від мережі 220 В, при якому працюють тільки пастки, «СПВ» - режим роботи пристрою від мережі 220 В, при якому працюють пастки та випромінювачі. Живлення пристрою від сітки 220 В сигналізується світлодіодом HL1, а від акумулятора чи батарей - HL2. В разі зарядки акумулятора світяться обидва світлодіоди.

Пастки для знищення пацюків та мишей конструктивно виконані однаково, і різняться між собою лише розмірами. Вони являють собою металевий стояк, на якому розташовано приманку та підведений один з потенціалів високої напруги. Другий потенціал підведений до металевої площадки, розташованої навкруги стояка. Коли тварина стає на задні лапки з метою дотягнутись до приманки, вона передніми опирається на стояк та замикає коло струму. При такому розташуванні дії електричного струму підпадають найбільш важливі життєві органи тварини. Після ураження вона упаде на площадку і розірве коло, звільнивши таким чином контакти.

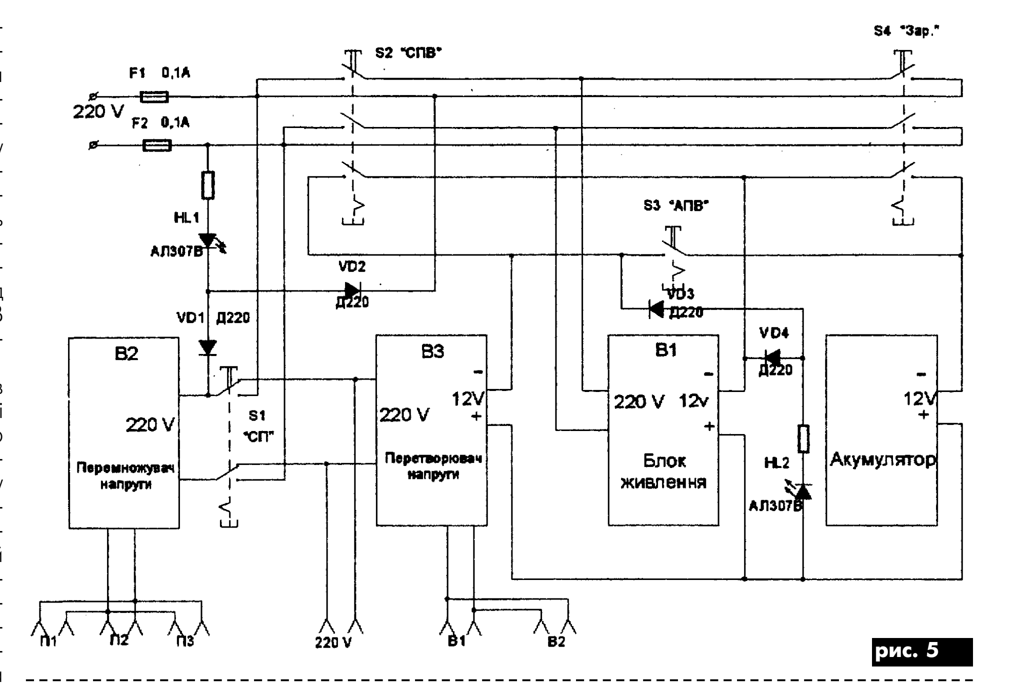


рис. 5

При розробці пасток для тарганів було помічено, що дуже часто таргани обмацують шлях перед собою вусами і розряд через них не є смертельним. Тому зовнішній електрод пастки виконано з підвищенням та нахиленою площиною контакту, така конструкція не дозволяє таргану покинути пастку неушкодженим.

Проти мух використана пастка у вигляді металевої сітки з розмірами комірки 5-6 мм, до поперечних струн котрої підведені потенціали різної полярності, нею накривається судина з приманкою.

Випромінювач ультразвуку являє собою металеву мембрану, на якій закріплено пластинку з сегнетокераміки. У пристрої використано пластини від наручного годинника «Montana». Радіус дії такого випромінювача дорівнює 1,5-2 м, чого достатньо для захисту салону автомобіля, намету, робочого місця. Для збільшення радіусу дії потрібні більш потужні випромінювачі.

Від редакції. *У статті указано, що передбачено обмеження вихідного струму до безпечних для людини значень. Але напруги 400-600 В небезпечні для людини навіть при обмеженні струму. Тому при роботі з цим приладом треба бути обережним, у всякому разі не треба торкатись пасток при включеному приладі.*

ПРО ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ КОНКУРС-ЗАХИСТ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ УЧНІВ – ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ У 1999 РОЦІ

Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнівської молоді – членів Малої академії наук України проводиться з метою пошуку талановитої молоді, формування наукової зміни, задоволення потреб дітей та підлітків у професійному та суспільному самовизначенні.

Конкурс проводився в три етапи.

Перший етап проводився безпосередньо в наукових товариствах учнів на місцях до 15 січня 1999 р.

Другий етап проходив Кримським республіканським, обласними, Київським та Севастопольським міськими територіальними відділеннями Малої академії наук України до 25 лютого 1999 р.

Третій етап проводився у м.Києві протягом квітня 1999 р. Міністерством освіти України та Українськими державними центрами позашкільної роботи.

Визначені шість наукових відділень Малої академії наук: фізико-математичне, техніко-технологічне, обчислювальна техніка та програмування, історико-географічне, мистецтвознавство та філологія, хіміко-біологічне.

З 5 по 7 квітня проводився третій етап конкурсу на техніко-технологічному відділенні. На секції «Електроніка та приладобудування» у склад жюрі конкурсу входив редактор журналу «Радіоаматор» О.Н.Партала. До захисту на секції було представлено 18 робіт з 16 областей України та м.Києва. Усі конкурсанти, що зайняли призові місця, здобули рекомендації до вступу у вищі учбові заклади України, що дозволяють вступати у ВУЗи без іспитів за співбесідою.

Були присуджені два перших місця:

1.Гонтар Олені Борисівні, учениці 11 класу гімназії №1 м.Івано-Франківська;

2.Островерхому Олексію Вікторовичу, учню 11 класу ліцею м.Сєвєродонецька Луганської обл.

Три других місця зайняли:

1.Ложнєвський Юрій Анатолієвич, учень 11 класу ліцею №105 м.Запоріжжя;

2.Соболь Іван Богданович, учень 11 класу школи №89 м.Львова;

3.Блохін Андрій Олексійович, учень 11 класу школи №13 м.Рівне.

П'ять третіх місць зайняли:

1.Кузємко Олександр Михайлович, учень 11 класу технічного ліцею м.Вінниця;

2.Унковський Антон Володимирович, учень 11 класу ліцею природничо-наукового навчання м.Жовті Води Дніпропетровської обл.;

3.Валінкевич Олександр Володимирович, учень 11 класу школи №23 м.Рівне;

4.Хоменко Антон Юрійович, учень 11 класу ліцею №142 м.Київ;

5.Скрипник Геннадій Іванович, учень 11 класу ліцею м.Пирятин Полтавської обл.

Редакція журналу «Радіоаматор» має намір надрукувати у скороченому вигляді декілька конкурсних робіт секції «Електроніка та приладобудування». Робота переможниці конкурсу Олени Гонтар вже була надрукована в «РА» 4/99 стор.50.

В цьому номері ми друкуємо статтю другого переможця конкурсу О.Островерхого.

ГОНТАР ОЛЕНА БОРИСІВНА



Народилась 28 серпня 1982 р. Вчиться в 7(11) класі гімназії №1 м. Івано-Франковська. Захоплюється математикою, іноземними мовами та іншими предметами. Займається музикою, пише вірші, у складі народного ансамблю танцю «Радість» відвідала с концертами багато міст України.

Брала участь в обласних олімпіадах з різних предметів, а у 1998 році стала призером Всеукраїнської олімпіади з географії. З Малою Академією наук познайомилась ще у 9 класі. У роботі на тему «Травлення фольгованих текстолітів соляною кислотою і пероксидом водню» велику допомогу надали д-р хім. наук, зав. кафедрою біоорганічної хімії Прикарпатського університету ім.Стефаника О.В.Шийчук, директор міської станції юних техніків Ф.Ф.Головачик, вчитель хімії М.В.Слюзар. Результати цієї дослідної роботи надруковані у журналах «Радіоаматор» і «Юний технік».

Майбутні плани - вступ до Київського університету на факультет міжнародних відносин.

Детекторы

Н. Катричев, Т. Климова, г.Хмельницкий

(Окончание. Начало см. в "РА" 4/99)

В силу значительной нелинейности процессов детектирования без отсечки выражение для коэффициентов передачи громоздкое и не совсем точное. Но, очевидно, если детектируемое напряжение небольшое, то и коэффициент передачи будет меньше, чем при детектировании с отсечкой. Это, действительно, подтверждается результатами измерений, приведенными в таблице. Для последовательного детектора в ней указаны значения Кц без подачи постоянного напряжения смещения (Кд=0,2) и с ним (Кд=0,25).

Входное сопротивление детектора представляет собой сопротивление для тока модулированных колебаний Rвх = Uвч/Iвч.

При детектировании с отсечкой ток пропорционален углу отсечки Θ, который зависит от сопротивления R и крутизны характеристики диода. При максимальной крутизне входное сопротивление определяется простыми приближенными выражениями: Rвх = R/2 для последовательного детектора; Rвх = R/3 для параллельного и детектора с удвоением.

В режиме без отсечки запирающее напряжение на диод незначительное. Вследствие этого сопротивление для тока ВЧ равно динамическому сопротивлению диода, т.е. Rвх = I/S = Ri.

Принимаемые радиовещательные сигналы имеют различные уровни. Следовательно, входное сопротивление и коэффициент передачи детектора не являются величинами однозначными, а принимают различные значения, зависящие от уровней детектируемых сигналов.

Так как для детектирования применяют нелинейные элементы, то искажения формы выходных сигналов неизбежны. Очевидно, что степень таких искажений зависит от нелинейности используемого участка характеристики диода. В режиме отсечки используют более линейный участок. Поэтому *нелинейные искажения* выходных сигналов меньше в режиме отсечки тока диода, чем в режиме без отсечки тока.

Кроме нелинейных свойств диода на такие искажения влияют условия заряда-разряда конденсатора С. Из рис.3 (см. "РА" 4/99, с.37) видно, что для наименьшего искажения скорость изменения амплитуды напряжения на конденсаторе Uвых должна быть равна скорости изменения амплитуды огибающей модулированных напряжений mUмо. Скорость изменения обоих этих напряжений зависит от частоты модуляции Ω, глубины модуляции m, емкости конденсатора С и сопротивления резистора R. Поэтому нелинейные искажения за счет зарядно-разрядного процесса конденсатора С оказываются наименьшими при условии

$$\Omega_{макс}CR \le (1-m^2)^{1/2}/m,$$

где макс – максимальная частота модуляции.

Существуют нелинейные искажения из-за различных сопротивлений нагрузки детектора по постоянному и переменному току. Обычно через разделительный конденсатор выходное напряжение детектора поступает на вход усилителя низкой частоты, обладающего входным сопротивлением Rу. По переменному току Rу шунтирует сопротивление R, из-за чего возможны ограничения одного из полупериодов выходного напряжения. Незначительные искажения этого вида обеспечиваются при условии

Rу = (5...10)R.

На рис.2, 3, 5 (см. "РА" 4/99, с.37) изображены графики напряжений несущей частоты при модуляции сигналом одной информационной частоты, например 1000 Гц. Реальные радиовещательные сигналы модулируются множеством сигналов, частоты которых занимают полосу 50...10000 Гц. Нагрузкой детектора являются параллельно соединенные R и С. Очевидно, что для различных частот сопротивления нагрузки, а следовательно, и выходные напряжения будут различными. По этой причине возникают *амплитудно-частотные искажения*.

Степень их удобно оценить с помощью частотной характеристики детектора, представляющей зависимость коэффициента передачи от частоты модулирующих информационных сигналов. Графики таких АЧХ, снятых для трех детекторов, изображены на **рис.6** (где 1 – последовательный детектор; 2 – параллельный; 3 – с удвоением).

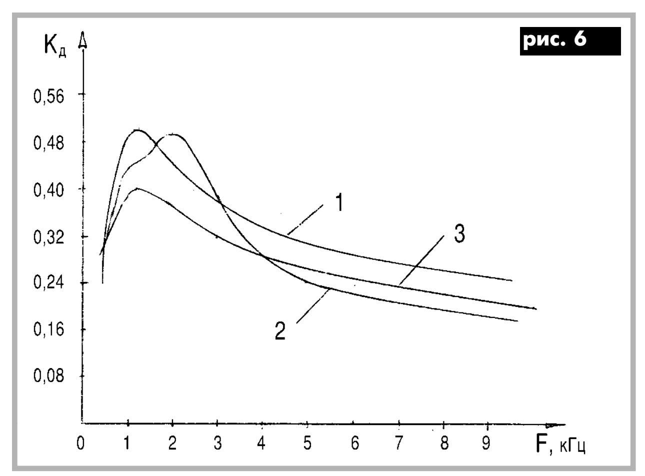


рис. 6

При приеме частотно-модулированных сигналов применяют частотные детекторы. Наиболее часто в транзисторных приемниках их выполняют по схеме детектора отношений **(рис.7)**.

Контуры L1C1, L2C2 настраивают на промежуточную частоту 6,5 или 10,7 МГц. Связь между ними слабая – меньше критической, чтобы обеспечивалась одногорбая частотная характеристика связанных контуров. Связь между катушками L3 и L1 максимально возможная: обычно катушку L3 наматывают поверх катушки L1, а катушку L2 – на расстояний 8...10 мм от них.

Напряжение U3 на катушке L3 имеет такую фазу как напряжение U1 на катушке L1. Напряжение U2 на катушке L2 отличается по фазе от напряжения U3. При совпадении резонансной частоты контуров L1C1, L2C2 с частотой сигнала ПЧ фазовый сдвиг между U2 и U3 составляет 90°, а при неравенстве этих частот – больше или меньше 90°.

Катушка L2 и L3 соединены так, что к каждому диоду подводится сумма двух напряжений U3 + 0,5U2. На базу транзистора поступают ЧМ колебания, частота которых изменяется по закону информационных сигналов. Очевидно, что фазовые сдвиги между U3 и 0,5U2 будут изменяться по этому же закону информационных сигналов. Следовательно, складываемые два ЧМ колебания при определенных соотношениях фаз и амплитуд преобразуются в АМ колебания. Осциллограммы напряжений подтверждают это. В точках а и б относительно общего провода напряжения амплитудно-модулированные при ЧМ напряжении на базе транзистора VT1.

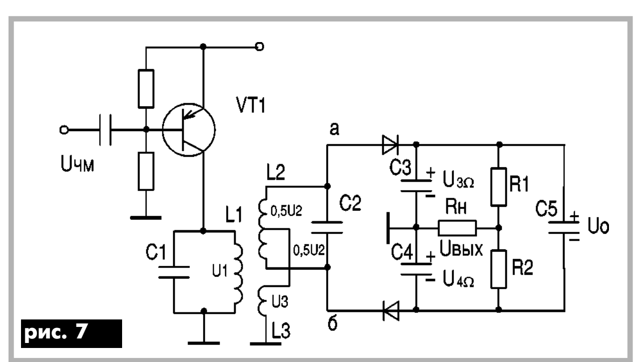


рис. 7

В каждый из полупериодов колебаний U3 через диоды VD1 и VD2 протекают токи,



заряжающие конденсаторы C3 и C4 до напряжений $U_{3\Omega}$ и $U_{4\Omega}$, с указанной на схеме полярностью. Когда диоды закрыты, эти конденсаторы разряжаются через нагрузку Rн. Токи разряда на нагрузке протекают в противоположных направлениях и создают результирующее выходное падение напряжения информационного сигнала.

Элементы R1 R2 C5 обеспечивают автоматическое регулирование коэффициента передачи каскада на транзисторе VT1 для быстроизменяющихся напряжений, например помех. ЧМ колебания контура L2C2 создают ток через диоды, заряжающий конденсатор C5 до некоторого напряжения U_0 с указанной полярностью. В отрицательные полупериоды ЧМ колебаний конденсатор разряжается через резисторы R1 + R2. При этом постоянная времени разряда τ = C5 (R1 + R2) устанавливается такой, что разряд незначителен в течение отрицательного полупериода ЧМ колебаний.

Напряжение U_0 является запирающим для каждого диода. Поэтому при различных уровнях напряжений помех только для них будут изменяться углы отсечки токов диодов, что создает изменения входных сопротивлений, нагружающих контур L2C2. При уменьшениях и увеличениях сопротивлений на входах диодов автоматически уменьшается и увеличивается коэффициент передачи каскада для быстроизменяющихся напряжений.

Свойства частотных детекторов оценивают такими же параметрами, как и амплитудных.

Входное сопротивление равно входному сопротивлению транзистора для токов промежуточной частоты.

Коэффициент передачи частотного детектора представляет отношение выходного напряжения к входному модулированному напряжению с максимальным отклонением частоты от среднего значения

Кд = Uвых/Uчм при f = fмакс.

Точного аналитического выражения зависимости выходного напряжения от амплитуды и частоты входного сигнала нет. Поэтому значения многих элементов схемы выбирают на основании результатов экспериментальных исследований.

Емкости конденсаторов C3 и C4 (в пикофарадах) вычисляют из условий минимальных искажений на верхней частоте информационных сигналов Fв (кГц)

C3 = C4 = (4...5)10^5/FвRпт,

где Rпт=R1=R2= 5...10 кОм.

Индуктивность катушки связи L3 должна быть меньше индуктивности контурной катушки L1

L3 = (0,25...0,5) L1.

Емкость конденсатора C5 (в микрофарадах)

C5 = (0,1...0,25)10^3/Rпт.

Эффективность детектирования обеспечивается при сравнительно небольших входных напряжениях 10...20 мВ, так как дополнительное усиление обеспечивается самим каскадом детектирования.

Очевидно, что кроме причин нелинейных искажений амплитудного детектора в ЧМ детекторе дополнительными факторами являются нелинейность резонансного усиления, добротность контуров и степень связи между ними.

Выходное напряжение любого детектора к усилителю низкой частоты подается через фильтр нижних частот, состоящий из элементов R и C. Этим уменьшается прохождение колебаний промежуточных частот к усилителю НЧ, что повышает устойчивость работы всего приемника.

При выбранном сопротивлении фильтра Rф = Rвх унч емкость конденсатора фильтра можно определить по формуле

Cф=0,4(6τ/Rвхунч−Cвхунч),

где τ = 75 мкс – постоянная времени цепи предискажений; Cвх унч = 3000 пФ; Cф – в пикофарадах..

ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

Цифровые эквиваленты радиотехнических узлов

О.Н.Партала, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в "РА" 10–12/97; 1–11/98; 1–4/99)

До сих пор мы рассматривали многочисленные варианты цифровых устройств (логических, вычислительных, запоминающих и др.). Все они интересны, но их никто бы не использовал, если бы на комбинациях этих устройств нельзя было бы построить блоки приема и обработки радиотехнических сигналов. Ввиду идеальной стабильности и повторяемости сигналов, заданных цифровыми кодами, устройства цифровой обработки позволяют получить характеристики, недостижимые в аналоговых устройствах. Рассмотрим некоторые простейшие примеры построения радиотехнических узлов.

На **рис.77** показана схема цифрового преобразователя частоты. Тактовый сигнал с частотой F1 поступает на первый счетчик DD1, а тактовый сигнал с частотой F2 – на второй счетчик DD1. Разряды первого счетчика подключены ко входам A1...A4 сумматора DD2, разряды второго счетчика – ко входам B1...B4 сумматора DD2. Рассмотрим процессы в сумматоре DD2. На

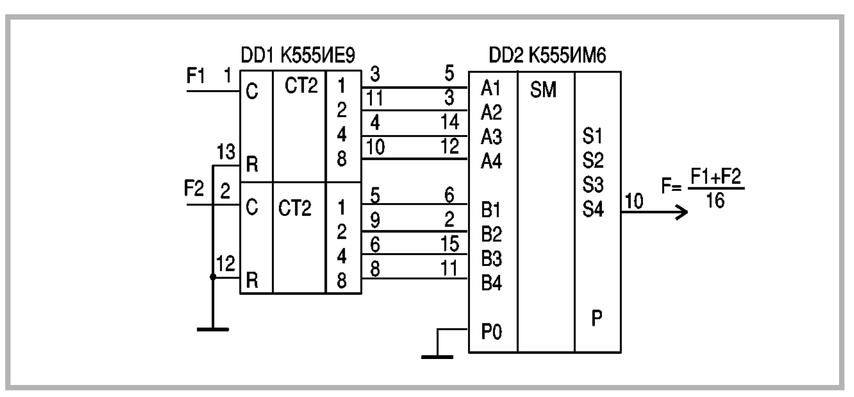


рис. 77

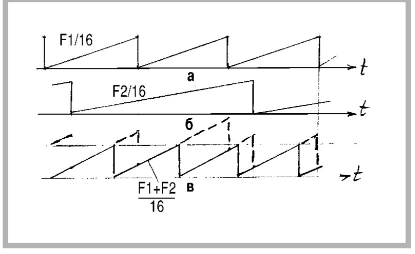


рис. 78

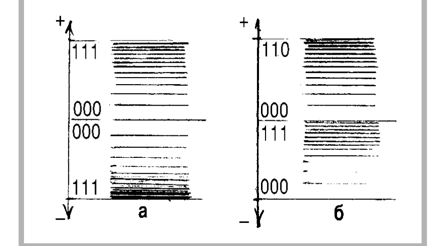


рис. 79

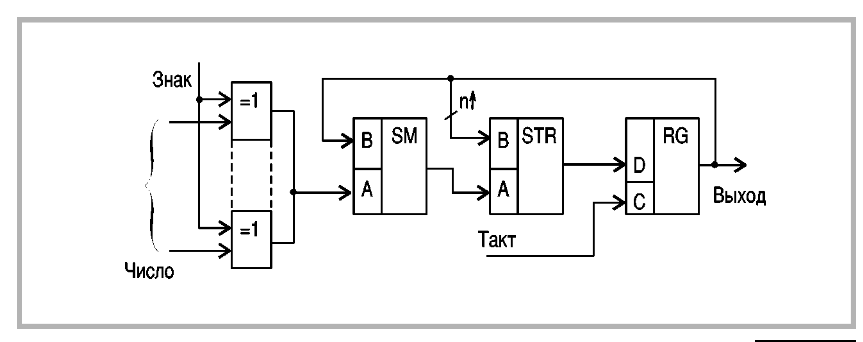


рис. 80

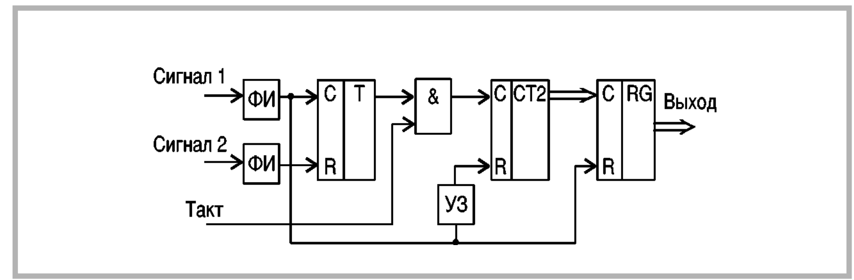


рис. 81

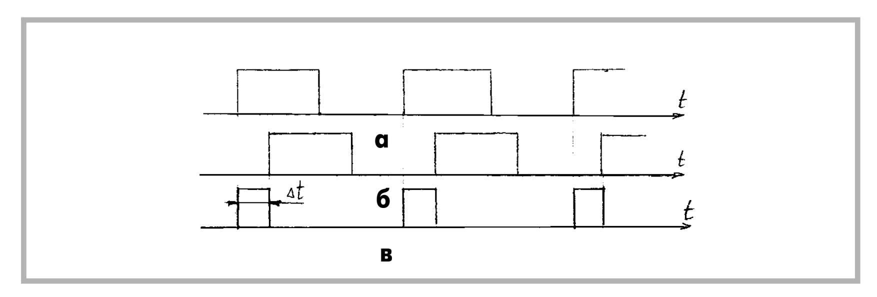


рис. 82

рис.78,а показан процесс нарастания цифрового кода в первом счетчике (счет идет от 0 до 15, затем счетчик обнуляется и код нарастает), на рис.**78,б** – процесс нарастания цифрового кода во втором счетчике. Сумма этих кодов показана на **рис.78,в**, при этом полагаем, что результат сумматора формируется на пяти выходах (S1...S4 и выход переноса). Штриховой линией показаны интервалы времени, когда на выходе переноса появляется лог."1". На выходе S4 цифровой код изменяется по линейному закону (сплошная линия на рис.78,в), но частота повторения нарастающего кода определяется как суммарная частот F1 и F2, но деленная на 16 (такой коэффициент деления счетчиков DD1). Для получения разности частот необходимо, чтобы один из счетчиков работал в режиме вычитания или вместо сумматора установить вычитатель.

При работе с разнополярными радиотехническими сигналами следует учитывать разные способы их представления, которые показаны на **рис.79**. Эти способы условно назовем "знак-модуль" и "знак-значение". При способе "знак-модуль" (рис.79,а) знаковый разряд, действительно, должен выделяться как отдельный информационный разряд, а модуль сигнала выражается двоичным цифровым кодом (на рис.79 значение этого цифрового кода выделяется штриховкой – чем больше значение кода, тем гуще штриховка). При способе "знак-значение" (рис.79,б) знаковый разряд – это просто старший разряд двоичного кода сигнала. Как видно из рис.79, способы отличаются представлением отрицательных значений сигнала.

При амплитудном детектировании для способа "знак-модуль" достаточно просто отбросить знаковый разряд. Для способа "знак-значение" необходимо кроме этого инвертировать двоичный код при отрицательных значениях сигнала. Управляемым инвертором является логическая схема "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ". Если в двухвходовых схемах первые входы объединить и подать на них лог."0", то схема будет повторять число, поданное на вторые входы, а если на первые входы подать лог."1", то схема будет инвертировать число, поданное на вторые входы. На **рис.80** в качестве первого каскада показана такая логическая схема, которую можно назвать схемой вычисления модуля.

Аналоговый амплитудный детектор состоит из диода и сглаживающего фильтра. На **рис.80** показан цифровой амплитудный детектор. Вместо диода установлена (при необходимости) схема вычисления модуля, о которой рассказывалось выше. Сглаживающий фильтр состоит из трех узлов: сумматора SM, вычитающего устройства STR и регистра. Если бы не было вычитающего устройства STR, то получилась бы схема сумматора-накопителя, описанная ранее (см."РА" 1/99, рис.64). В сумматоре-накопителе при подаче на вход постоянного числа число на выходе линейно нарастает до его переполнения. В данной схеме на каждом цикле накопления часть накопленного числа вычитается (сдвиг на n разрядов показывает, что вычитается $1/2^n$ - я часть накопленного числа). В результате при подаче на вход постоянного числа процесс накопления длится до тех пор, пока вычитаемая часть не сравняется с входным числом. Это напоминает процесс в интегрирующей цепочке при подаче на нее скачка напряжения (см."РА" 1/98, рис.10,б).

В отличие от интегрирующей цепочки, имеющей постоянную времени t = RC, в данной схеме постоянная времени определяется сдвигом на n разрядов и тактовой частотой опроса схемы (период повторения Ттакт). Можно приближенно считать, что схема рис.80 имеет эквивалентную постоянную времени $t = 2^n$ Ттакт. Из этой формулы видно, что в цифровых схемах можно постоянную времени менять в широких пределах как изменением тактовой частоты, так и изменением сдвига.

На **рис.81** показана схема цифрового фазового детектора. На входы "Сигн.1" и "Сигн.2" подаются сигналы в виде прямоугольных импульсов, между которыми нужно измерить разность фаз **(рис.82,а,б)**. Из этих сигналов по их передним фронтам формируются короткие импульсы (схемы формирователей импульсов ФИ см. в "РА" 1/98, стр.46, рис.12). По этим импульсам запускается RS-триггер, на его выходе образуются импульсы (**рис.82,в**), длительность Δt которых пропорциональна сдвигу фаз между входными сигналами. Эти импульсы разрешают прохождение тактовых импульсов через элемент И. Количество импульсов подсчитывается счетчиком СТ2 и по фронту одного из входных сигналов переносится в регистр RG, после чего счетчик СТ2 сбрасывается в нуль с некоторой задержкой, формируемой устройством задержки УЗ (схемы УЗ см., например, в "РА" 1/98, стр.46, рис.11). В регистре RG хранится цифровой код K = Fтакт Δt. Если Fтакт подобрать в 360 раз большей, чем частота входных сигналов, то цифровой код регистра будет представлять значение сдвига фаз в градусах.

(Продолжение следует)

4 заказ 0146905



О.Н.Партала, г.Киев

МИКРОВОЛНОВЫЕ ПЕЧИ

(Окончание. Начало см. в "РА" 3,4/99)

Высоковольтные цепи микроволновой печи

Высоковольтный трансформатор предназначен для получения напряжений 3000...5000 В для питания (после выпрямления) промежутка анод-катод магнетрона. Поскольку для питания накала магнетрона требуется переменное напряжение 3...4 В, то кроме высоковольтной вторичной обмотки трансформатора имеется еще и низковольтная. Но в некоторых моделях микроволновых печей ставят специальный накальный трансформатор.

Как проверить высоковольтный трансформатор? Выходное напряжение трансформатора **смертельно** опасно, поэтому никогда не пытайтесь непосредственно его измерить. Существует следующая методика проверки высоковольтного трансформатора.

1.Отключить микроволновую печь от сети.

2.Разрядить все высоковольтные конденсаторы (как это сделать, будет описано ниже).

3.Отсоединить высоковольтный выход трансформатора.

4.Установить переключатель омметра в положение "Омы" и измерить сопротивление между высоковольтным выводом и корпусом. Оно должно составлять от 55 до 70 Ом (в некоторых типах микроволновых печей имеется несколько высоковольтных выводов, но величина сопротивления должна укладываться в эти пределы). Существенный выход за эти пределы указывает, что трансформатор неисправен.

5.Осторожно отсоединить выводы первичной обмотки, измерить сопротивление между ними. Оно должно составлять 0,22 Ом (если омметром невозможно измерить такое сопротивление, то нужно взять батарейку 1,5 В, подключить ее к первичной обмотке через резистор сопротивлением 10 Ом и измерить ток, затем закоротить обмотку и снова замерить ток, разница должна составлять 2%, например, 150 и 147 мА). Если сопротивление существенно больше, то первичная обмотка неисправна.

6.Установить предел измерений омметра на самое верхнее значение (сотни кОм или МОм) и измерить сопротивление между первичной обмоткой и корпусом, прибор должен показывать бесконечность. То же измерение нужно провести с накальной обмоткой (если она есть).

Кроме высоковольтного трансформатора в блоке питания имеется также высоковольтный выпрямительный диод и высоковольтный конденсатор, которые образуют выпрямитель (рис.7). Поскольку напряжение на выходе вторичной обмотки трансформатора – переменное, то диод пропускает на конденсатор одну (либо положительную, либо отрицательную) волну напряжения. Конденсатор заряжается до максимального напряжения полуволны. Разряд конденсатора блокируется диодом. В схеме **рис.7** при максимальном напряжении полуволны, например, 2800 В к магнетрону прикладывается пульсирующее напряжение от 2800 до 5600 В.

Следует помнить, что после выключения микроволновой печи высоковольтный конденсатор некоторое время сохраняет высокое напряжение, опасное для жизни. Поэтому, прежде чем пытаться что-либо отремонтировать, необходимо разрядить высоковольтный конденсатор. Этот конденсатор разряжается путем прямого замыкания его двух выводов и путем замыкания каждого из выводов на корпус. Для этого необходимо использовать две отвертки с изолированными ручками так, как это показано на **рис.8**. В принципе перемкнуть выводы можно и одной отверткой, но иногда это неудобно по конструктивным соображениям. В некоторых высоковольтных конденсаторах имеется три вывода, тогда нужно замыкать между собой каждую пару выводов и каждый вывод замыкать на корпус. Еще раз напомним, что ни при каких условиях не следует пытаться измерять высокие напряжения. В настоящее время все производители микроволновых печей включают такое предупреждение в техническую документацию.

Как проверить высоковольтный диод? Проверять нужно в следующей последовательности.

1.Отключить микроволновую печь от сети.

2.Разрядить все высоковольтные конденсаторы.

3.Осмотреть диод (нет ли на нем признаков перегрева).

4.Осторожно отсоединить провод, ведущий к высоковольтному конденсатору (соединение с корпусом должно остаться).

5.Установить переключатель омметра на шкалу 100 кОм или более.

6.Измерить сопротивление на выводах диода, прикасаясь положительным выводом омметра к аноду, а отрицательным – к катоду диода (он подключен к корпусу).

7.Для нормального диода показания должны быть в пределах от 50 до 200 кОм.

8.Если поменять местами выводы омметра, то омметр должен показывать бесконечность. Иногда параллельно диоду включают резистор, тогда омметр должен показывать сопротивление этого резистора.

9.Если показания омметра в обеих направлениях измерения одинаковы – диод неисправен и его необходимо заменить.

В некоторых моделях диод монтируется внутри высоковольтного конденсатора, в этом случае измерения по вышеуказанной методике проводят между выводом диода и корпусом конденсатора.

Как проверить высоковольтный конденсатор? Проверять нужно в следующей последовательности.

1.Отключить микроволновую печь от сети.

2.Разрядить все высоковольтные конденсаторы.

3.Осмотреть конденсатор (нет ли обгорания выводов, запаха, вспучивания, утечки электролита).

4.Записать обозначения выводов и осторожно снять выводы с высоковольтного конденсатора (если параллельно конденсатору установлен резистор, его отсоединять не нужно).

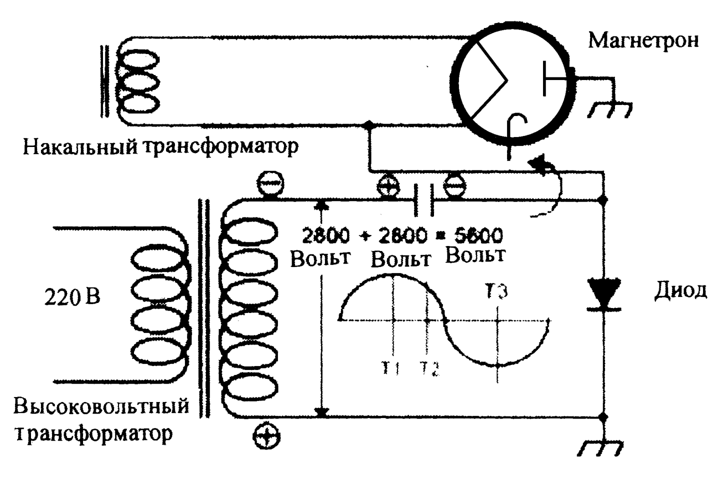


рис. 7



рис. 8

5.Установить переключатель омметра на шкалу 100 кОм или более.

6.Измерить сопротивление между выводами конденсатора (должна быть бесконечность или сопротивление параллельного резистора).

7.Поменять местами выводы омметра. Стрелка омметра должна совершить бросок к нулю, а затем снова вернуться на бесконечность.

8.Снова поменять местами выводы омметра и повторить процедуру.

9.Измерить сопротивление между каждым выводом конденсатора и корпусом. Омметр должен показывать бесконечность, но если когда внутри конденсатора установлен диод, омметр покажет его сопротивление.

В большинстве моделей микроволновых печей время работы (устанавливаемое таймером или контроллером) определяется включением и выключением сетевого напряжения в первичной обмотке высоковольтного трансформатора. Но из-за инерционности высоковольтного конденсатора этот отсчет времени оказывается неточным. Поэтому в ряде моделей устанавливают высоковольтные реле, которые отключают высокое напряжение от магнетрона.

Как проверить высоковольтное реле? Проверять нужно в следующей последовательности.

1.Отключить микроволновую печь от сети.

2.Разрядить все высоковольтные конденсаторы.

3.Осмотреть реле (нет ли трещин на стекле, запаха, вспучивания).

4.Осторожно отключить выводы.

5.Измерить омметром сопротивление катушки реле. В зависимости от производителя это сопротивление должно составить от 200 до 400 Ом.

6.Установить переключатель омметра на самый высокий предел (100 кОм или более) и проверить сопротивление: между контактами реле, между каждым контактом и каждым выводом катушки, между каждым из четырех выводов и корпусом.

При всех этих измерениях омметр должен показывать бесконечность, если хоть в одном случае прибор покажет конечное значение сопротивления, то реле следует заменить.

Как проверить выходную мощность микроволновой печи? Для этого необходимы пластмассовая или стеклянная посуда с емкостью 1 л (на стенке посуды должны быть риски) и термометр со шкалой до 100°С.

Далее поступают следующим образом. В посуду наливают ровно 1 л холодной воды и измеряют термометром ее температуру. Затем помещают посуду в центре камеры микроволновой печи (ни в коем случае не оставлять термометр в камере), включают печь на полную мощность на 63 с (использовать нужно собственные часы, а не таймер печи). После этого печь выключают, посуду вынимают из печи и измеряют температуру воды. Вычисляют разницу температур холодной и нагретой воды и умножают ее на 70. Получается мощность печи в ваттах. Например, температура холодной воды была +20°С, нагретой +38°С. Разница температур составляет 18°, при умножении на 70 получим 1260 Вт.

Удобные звуковые пробники

В.В. Банников, г.Москва

При проверке электрических цепей осветительной сети (220 В, 50 Гц) вместо вольтметра переменного тока или универсального тестера, точно указывающих напряжение, в подавляющем большинстве случаев можно использовать простейший пробник – так называемую контрольную лампочку на номинальное напряжение 220 В. Однако вместе с патроном она громоздка, а сама лампа легко может выйти из строя, например, разбился стеклянный баллон (колба), "стряхнулся" волосок спирали (нити накала). Поэтому все чаще взамен контрольной лампы на практике применяют более компактные и надежные оптические индикаторы, выполненные на неоновой лампочке или светоизлучающем диоде.

Но такие чисто визуальные индикаторы не всегда являются полноценной заменой обычной лампочки накаливания. Дело в том, что при ярком освещении, например, при засветке прямыми солнечными лучами горящая неоновая лампа или светодиод едва-едва отличается от погашенной. Иными словами, и та и другой при интенсивном постороннем свете весьма плохо различимы. Это не только затрудняет работу, но и способно привести к грубым ошибкам при "прозвонке" цепей. Более того, необходимость постоянно следить за индикатором и одновременно выполнять какие-либо регулировочные действия подчас превращают работу (будь то настройка или налаживание) в настоящую проблему, решать которую приходится уже не одному, а вдвоем.

Между тем удобный выход из такой ситуации – это звуковой пробник. Он представляет собой простейший электромеханический зуммер, звучащий с низкой частотой 50 Гц, однако более рационально использовать электронное устройство. Чтобы не создавать себе проблем с батарейками и их выключателем, питать звуковой пробник целесообразно от проверяемой цепи.

Однако создать компактный и экономичный пробник, способный работать от сетевого напряжения, – задача довольно сложная. Она значительно упрощается, если в пробнике применить пьезокерамический излучатель ЗП-1 **(рис.1)**, тем более что сейчас он (или ему подобные) повсеместно используются в сигнализаторах телефонных аппаратов и др.

На излучателе HA1, резисторах R3, R4 и транзисторе VT1 собран автоколебательный генератор звуковой частоты. Он работает на собственной частоте (чуть больше 2000 Гц) механического резонанса излучателя ЗП-1, на которую он настраивается автоматически. Именно поэтому излучатель генерирует очень громкий звук.

Питается генератор от проверяемой цепи без трансформатора (этой неудобной в изготовлении детали). Излишек напряжения гасится на конденсаторе C1. Пониженное таким образом напряжение через диодный мост VD1 прикладывается к стабилитрону VD2. Фильтрующий конденсатор C2 сглаживает пульсации напряжения.

Резистор R1 позволяет быстро разрядить гасящий конденсатор C1 после отключения щупов X1 и X2 от проверяемой цепи. Это препятствует поражению оператора электрическим током, возможные "уколы" которого, хоть и не смертельны, но малоприятны. Резистор R2 нужен для ограничения всплеска тока, протекающего через мост VD1 и стабилитрон VD2, в момент включения щупов X1 и X2 к проверяемой цепи. Использование моста VD1 позволяет не только подавать на звуковой генератор напряжение в нужной полярности, но и подключать щупы X1 и X2 к точкам электросхемы произвольным образом.

Если такой пробник дополнить включенными последовательно резистором сопротивлением 1,5 кОм (мощностью рассеяния не менее 0,25 Вт) и светодиодом (в проводящем направлении), а эту цепочку подключить параллельно конденсатору C2, то индикация получится комбинированной: звуковой и световой. Здесь можно использовать практически любой светодиод, работающий в области видимых лучей света.

Для той же цели можно применить неоновую лампу (например, МН-5, МН-6, ТН-0,2, ТН-0,3, ИНС-1 или лампочку из стартера от люминесцентного светильника) с последовательно включенным токоограничительным резистором сопротивлением 150...300 кОм (мощностью 0,5 Вт и более). Эту цепочку подключают непосредственно к щупам X1 и X2.

Несколько слов о применяемых деталях. Взамен моста КЦ405А можно применить диодную сборку той же серии (либо серии КЦ402) с буквенными индексами Б, В, Ж, И или заменить его четырьмя отдельными диодами серий КД105 или КД209, собранными по схеме однофазного моста. Транзистор КТ315И можно заменить любым из этой серии или мощным транзистором серий КТ815, КТ817 или КТ819 с любым буквенным индексом.

Стабилитрон Д815Д (либо Д815ДП) удается заменить тремя Д815А (либо Д815АП), двумя Д815Б (либо Д815БП) или одним Д815Г (либо Д815ГП). При замене стабилитронов следует соблюдать особую осторожность: щупы X1 и X2 должны быть в обязательном порядке отключены от сети, вновь устанавливаемые стабилитроны должны быть заведомо исправны, а проводники, соединяющие мост VD1 и стабилитрон VD2, надежны. В противном случае транзистор VT1 и оксидный конденсатор C2 могут выйти из строя. Печальным последствием этого могут стать повреждение моста VD1 и взрыв конденсатора C2.

Если в вашем распоряжении вместо транзисторов структуры n-p-n имеются только транзисторы проводимости p-n-p, не беда - схема по рис. 1 легко конвертируется. Достаточно лишь изменить (на противоположную) полярность не только моста VD1 и стабилитрона VD2, но и сглаживающего конденсатора C2. Тогда в качестве VT1 следует применить транзистор серий КТ361, КТ814, КТ816 или КТ818.

Гасящий конденсатор C1 должен иметь номинальное (рабочее) напряжение не менее 500 В. Здесь с успехом удается применить конденсатор типа БМТ-1, МБГЧ-1, МБГЧ-2 или К73-17. Конденсатор C1 вполне можно заменить двумя последовательно соединенными конденсаторами с номинальным напряжением 250 В и емкостью по 0,47 мкФ каждый.

Подобный звуковой пробник **(рис.2)** удается использовать и при проверке

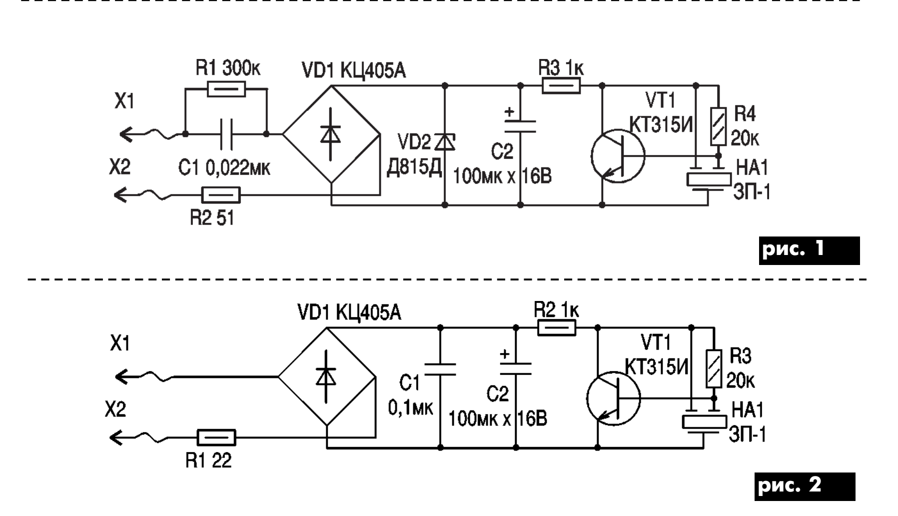


рис. 1

рис. 2

цепей автомобиля. С его помощью легко исследовать исправность почти всех "точек" электрооборудования. Исключение составляют лишь высоковольтная часть системы зажигания, а также работающие звуковые сигналы (клаксоны) и контакты прерывателя, т. е. именно те цепи, где имеются импульсы высокого напряжения.

По сравнению со схемой по рис. 1, схема рис. 2 несколько проще. Мост VD1 нужен лишь для того, чтобы не следить за полярностью подключения щупов XI и X2. Конденсатор C1 подавляет возможные высоковольтные импульсы, всегда имеющиеся в бортовой сети автомобиля, а C2 сглаживает низкочастотные пульсации сетевого напряжения. В остальном работа этой схемы пробника ничем не отличается от предыдущей, причем точно так же его легко дополнить оптическим индикатором, но непременно светодиодным.

Если в проверяемой цепи имеется значительное сопротивление, громкость звучания пробника, разумеется, будет ниже (тональность звука при этом остается неизменной). При известном навыке по снижению громкости удается ориентировочно судить о величине сопротивления проверяемой цепи.

Когда в вашем распоряжении пьезокерамического излучателя ЗП-1 (или аналогичного) с тремя выводами нет, а есть излучатель с двумя выводами (предположим, ЗП-3), то схема пробника несколько усложняется, правда, ненамного. На **рис.3** показан фрагмент такой схемы (остальная часть аналогична рис.1 или 2). Это также звуковой автогенератор, но вместо одного транзистора в нем применяются два. Если необходимо, громкость звучания излучателя HA1 увеличивают, подбирая сопротивление резистора R2 или R4. Эта схема предложена не мною, а белорусским радиолюбителем А. Жердевым из г. Гомеля (см. "Радиолюбитель" 11/97).

И последнее. Собранный (навесным или печатным монтажом) звуковой пробник получается весьма компактным - он без труда помещается в кармане. Следует лишь учитывать, что излучатель ЗП-1 работает в автогенераторе. Поэтому ни одна из его двух граней не должна соприкасаться со стенками корпуса - крепить его следует с помощью двух жестких выводов. Наконец, чтобы звук излучателя был хорошо слышен, в одной из стенок корпуса нужно сделать несколько небольших отверстий. В роли щупов удобно использовать цанговые карандаши.

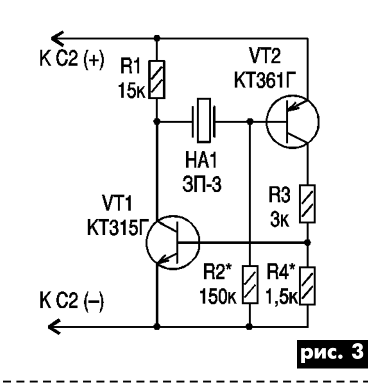


рис. 3

СЕРИЯ ЦИФРОВЫХ ОСЦИЛЛОГРАФОВ TDS3000 ФИРМЫ TEKTRONIX

Цифровые осциллографы серии TDS3000 при малых габаритах, массе и низкой стоимости имеют широкие возможности:

цветной дисплей с регулировкой интенсивности кроме изображения сигналов обеспечивает цифровую индикацию частоты, периода, времени нарастания и спада, длительности импульсов на выбранных порогах (заданных по напряжению или в процентах к шкале), измерение амплитуды (пиковой, пик к пику, средней, средней за период, минимальной и др.), что позволяет пользователю измерять любые аномалии сигналов;

рабочая полоса частот от 0 до 100...500 МГц, частота дискретизации составляет 5 ГГц, что позволяет отобразить любые необычные вариации сигналов;

дисковод 3,5", что позволяет непосредственно записать на дискету любые сигналы;

порт для подключения принтеров и получения твердых копий;

пользовательский интерфейс с представлением меню на многих языках;

модули для подключения осциллографа к шинам RS-232, GPIB и VGA (последняя позволяет отобразить сигналы осциллографа на мониторе персонального компьютера);

модуль для ввода на экран осциллографа изображений в системах NTSC, PAL и SECAM;

осциллограф можно подключить к локальной сети Ethernet-Lan через LAN-адаптер;

количество входных каналов от 2 до 4;

осуществляет быстрое преобразование Фурье по всем входным каналам;

большой набор пробников для работы в широком диапазоне напряжений и токов;

батарейный отсек для работы с осциллографом в полевых условиях.

В **таблице** приведены данные конкретных осциллографов серии TDS3000.

Размеры осциллографов: длина 375 мм, высота 176 мм, глубина 149 мм.

Масса осциллографов: 3,2 кг, вместе с батарейным отсеком 5,2 кг. Осциллографы работают в диапазоне температур от +5 до +50°С (храниться могут при температурах от -20 до +60°С). Рабочий диапазон влажности воздуха от 20 до 80% при температуре ниже +32°С (при температуре +45°С – не выше 30%).

Таблица

Праметр	TDS3012	TDS3032	TDS3052	TDS3014	TDS3034	TDS3054
Полоса частот, МГц	0...100	0...300	0...500	0...100	0...300	0...500
Количество каналов	2	2	2	4	4	4
Частота отсчетов на 1 канал, ГГц	1,25	2,5	5	1,25	2,5	5
Максимальная длительность записи	10000 точек во всех моделях					
Вертикальное разрешение	9 двоичных разрядов во всех моделях					
Вертикальная чувствительность	1 мВ...10 В на деление во всех моделях					
Вертикальная точность	± 2% во всех моделях					
Максимальное входное напряжение	150 Вэфф. на нагрузке 1 МОм					
Ограничение полосы частот, МГц	20	20,150	20,150	20	20,150	20,150
Входное сопротивление во всех моделях	1 МОм/13 пФ или 50 Ом					
Диапазон разверток (на 1 деление)	4нс-10с	2нс-10с	1нс-10с	4нс-10с	2нс-10с	1нс-10с



Монолитные преобразователи постоянного напряжения производства фирмы Analog Devices

П.Вовк, г.Киев

Ни для кого не секрет, что надежность работы современной высококачественной аппаратуры в первую очередь зависит от надежности и параметров работы источника питания. Проблемы с источником питания способны свести к нулю все преимущества малошумящей и измерительной аппаратуры. Понимая это, специалисты фирмы Analog Devices разработали серию высококачественных преобразователей постоянного напряжения, позволяющих применять любые источники питания с любыми параметрами, не заботясь о последствиях.

Преобразователи постоянного напряжения по принципу действия можно условно разделить на линейные регуляторы напряжения; преобразователи на основе переключаемых конденсаторов; трансформаторные преобразователи.

Трансформаторные преобразователи строят преимущественно по классической схеме: задающий генератор – трансформатор – выпрямитель. Но поскольку данная статья посвящена именно монолитным твердотельным преобразователям, этот тип преобразователей мы рассматривать не будем.

Линейные регуляторы напряжения (ЛРН) обычно строят по схеме, представленной на **рис.1**, где VT1 – регулирующий транзистор; A1 – усилитель ошибки; G1 – источник опорного напряжения (ИОН).

В **табл.1** приведены основные параметры линейных регуляторов производства Analog Devices.

Преобразователи со сдвоенным выходом позволяют получить одновременно два выходных напряжения.

Но когда возникает потребность в повышении напряжения, нужны преобразователи на переключаемых конденсаторах (ППК). Их принцип действия основан на давно исследованном процессе заряда – разряда конденсатора, коммутируемого электронным ключом. Эти преобразователи позволяют получить выходное напряжение от 3 В и выше при токах 150 мА с КПД до 90% и требуют 3 – 6 навесных элементов.

Схема включения типичного ППК изображена на **рис.2**. Параметры преобразователей на основе переключаемых конденсаторов приведены в **табл.2**.

При необходимости получить из положительного входного напряжения отрицательное применяют инверторы напряжения, также основанные на принципе переключаемых конденсаторов (например, когда устройство содержит ОУ, требующие двуполярного питания). Эти преобразователи имеют неплохой КПД, но, к сожалению, выходное напряжение, составляющее не более – 7 В, несколько ограничивает их применение. Можно построить простой и высокоэффективный источник вторичного питания, схема которого приведена на **рис.3**. В нем использован преобразователь ADM660 и два внешних конденсатора, при этом выходное напряжение по модулю практически равно входному. Эту микросхему можно также использовать как удвоитель положительного напряжения. Пример такого использования микросхемы показан на **рис.4**. При таком включении напряжение на выходе составляет 4,9...13,8 В в зависимости от входного напряжения.

Некоторые микросхемы ППК, не предназначенные для области отрицательных напряжений, также можно использовать как инверторы напряжения. Например, микросхема ADP1111, включенная, как показано на рис.5, при входном напряжении +3 В (+5 В) способна поддерживать на выходе напряжение −22 В при токе 7 мА (40 мА).

Параметры инверторов и удвоителя напряжения приведены в **табл.3**.

Практически все перечисленные выше преобразователи выпускаются в корпусах DIP и SOIC для поверхностного монтажа.

Таблица 1

Тип	Uвх,В	Uвых,В	Uвх-вых,В, при Iмакс	Iвых,мА	Iпот.макс, мкА	Uвых.точн, %
С одним выходом						
ADM663	2...16,5	5; Регулир,	1,0	40	12	5
ADM666	2...16,5	5; Регулир,	1,0	40	12	5
ADP3300	3...16	2,7; 3; 3,2; 3,3; 5	0,1	50	100	0,8/1,4
ADP3301	3...12	2,7; 3; 3,2; 3,3; 5	0,1	100	100	0,8/1,4
ADP3303	3...12	2,7; 3; 3,2; 3,3; 5	0,18	200	100	0,8/1,4
ADP3307	3...12	2,7; 3; 3,2; 3,3; 5	0,16	100	100	0,8/1,5
ADP3308	3...16	2,7; 3; 3,2; 3,3; 5	0,1	50	100	0,8
ADP3309	3...12	2,7; 3; 3,2; 3,3; 5	0,16	100	100	0,8
ADP3367	2,5...16,5	5; Регулир,	0,15	200	17	2
ADP667	3,5...16,5	5; Регулир,	0,15	200	20	4
Со сдвоенным выходом						
ADP3302	3...12	2,7; 3; 3,2; 3,3;5	0,1	100	100	0,8/1,4
Регулирующий контроллер						
ADP3310	2...15	2,8; 3; 3,3;5	0,07	1000	1	1,5

Таблица 2

Тип	Uвх,В	Uвых, В	Iвых, мА	Iпот.макс, мкА	fген, кГц
Повышающие/понижающие преобразователи					
ADP1073	1 ... 30	5; 12; Рег.	10/40*	95	19
ADP1108	2 ... 30	3,3; 5; 12; Рег.	150/300	90	19
ADP1110	1,15 ... 30	3,3; 5; 12; Рег.		300	70
ADP1111	2 ... 30	3,3; 5; 12; Рег.	100/200	110	72
ADP1173	2 ... 30	3,3; 5; 12; Рег.	80/100	110	24
ADP3000	2 ... 30	3,3; 5; 12; Рег.	100/180	500	400
Повышающие преобразователи					
ADP1109	2 ... 12	3,3; 5; 12; Рег.	100	320	120
ADP1109A	2 ... 9	3,3; 5; 12; Рег.	100	320	120
Высокочастотные контроллеры					
ADP1147	3,5 ... 20	3,3; 5	5 ... 2000	1,6 мА	250
ADP1148	3,5; 5; Рег.	3,3; 5; Рег.	5 ... 2000	1,6 мА	250
ADP3152	+5 ... +12	1,3 ... 3,5	14000		250

* В числителе приведен выходной ток в повышающем режиме, а в знаменателе – в понижающем.

Таблица 3

Тип	Uвх, В	fген, кГц	Uвых, В	Iвых, мА	Iпот,макс,мА
Нерегулируемые инверторы напряжения					
ADM660	+1,5 ... +7	25 ... 120	-1,5 ... -7	100	0,6
ADM8660	+1,5 ... +7	25 ... 120	-1,5 ... -7	100	0,6
ADP3603	+4,5 ... +6	240	-3 ±3%	50	2,4
ADP3604	+4,5 ... +6	240	-3 ±3%	120	2,4
Регулируемые инверторы напряжения					
ADP3603	+4,5 ... +6	240	-3 ±3%	50	2,4
ADP3604	+4,5 ... +6	240	-3 ±3%	120	2,9
Удвоитель напряжения					
ADM660	+2,5 ... +7	25 - 120	+5 ... +14	100	0,6

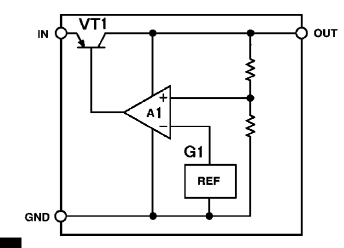


рис. 1

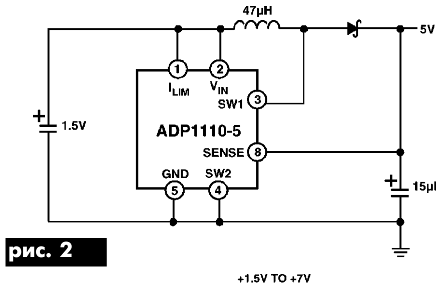


рис. 2

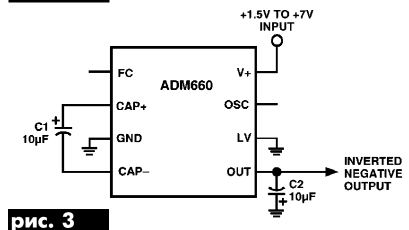


рис. 3

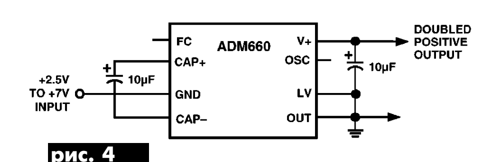


рис. 4

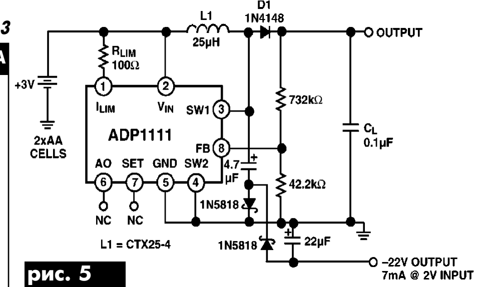


рис. 5

Мощные транзисторы фирмы SGS-Thomson

Фирма SGS-Thomson выпускает мощные биполярные транзисторы серии ESM, предназначенные для работы в силовых цепях: в системах управления электродвигателями, бесперебойных источниках питания, DC-DC преобразователях, паяльном и сварочном оборудовании и др.

Общие свойства мощных транзисторов

Высокое напряжение коллектор-эмиттер .... до 1000 В
Высокий коллекторный ток .... до 72 А
Малое тепловое сопротивление .... до 0,5°С/Вт
Высокая прочность изоляции .... до 2500 В
Высокий коэффициент усиления .... до 150
Малые габариты и удобство монтажа

На **рис.1,а** показан внешний вид, а на **рис.1,б** – схема транзистора. В **табл.1** приведены максимальные параметры транзисторов ESM3045DV, ESM4045DV и ESM6045DV, а в **табл.2** – электрические.

Таблица 1

Параметр	ESM3045DV	ESM4045DV	ESM6045DV
Напряжение коллектор-эмиттер, В:			
при Uбэ = −5 В	600	600	1000
при Uбэ = 0 В	450	450	450
Напряжение база-эмиттер, В	7	7	7
Ток коллектора, А	24	42	72
Импульсный ток коллектора, А (при длительности импульса 10 мс)	36	63	108
Ток базы, А	2,5	4	8
Импульсный ток базы, А (при длительности импульса 10 мс)	5	8	16
Мощность рассеяния, Вт (при температуре +25°С)	125	150	250
Температура перехода, °С	150	150	150

Таблица 2

Параметр	ESM3045DV	ESM4045DV	ESM6045DV
Коэффициент усиления при Uкэ = 5 В	120	220	150
Скорость нарастания тока, А/мкс при Uкэ = 300 В	160	250	500
Тепловое сопротивление, °С/Вт (без радиатора)	1	0,83	0,5
Минимальное тепловое сопротивление (с радиатором), °С/Вт	0,05	0,05	0,05

На **рис.2** показан чертеж корпуса транзисторов, а в табл.3 – размеры.

Таблица 3

Размер	Минимальный, мм	Максимальный, мм
A	11,8	12,2
B	8,9	9,1
C	1,95	2,05
D	0,75	0,85
E	12,6	12,8
F	25,15	25,5
G	31,5	31,7
H	4	–
J	4,1	4,3
K	14,9	15,1
L	30,1	30,3
M	37,8	38,2
N	4	-
O	7,8	8,2

На **рис.3** показаны зоны работы на постоянном и на импульсном токах (для одиночного импульса указанной на рисунке длительности) для транзистора ESM3045DV, на **рис.4** показана схема включения транзистора для проведения измерений.

Указанные транзисторы можно приобрести в фирме СЭА г.Киев, тел.(044) 276-31-28, факс (044) 276-21-97.

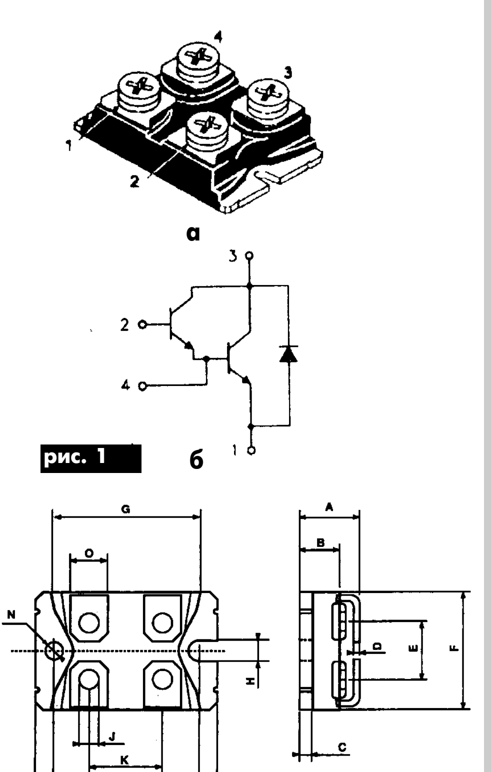


рис. 1

рис. 2

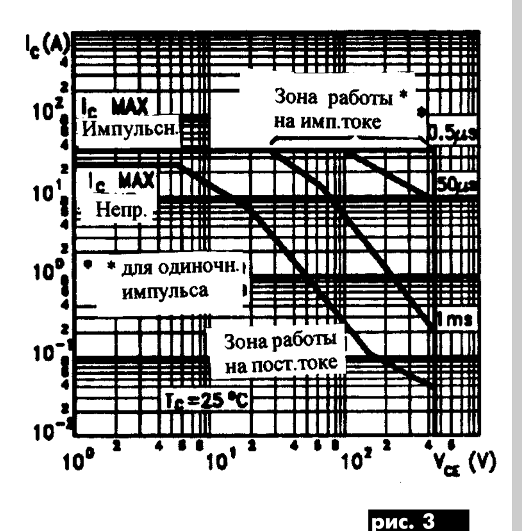


рис. 3

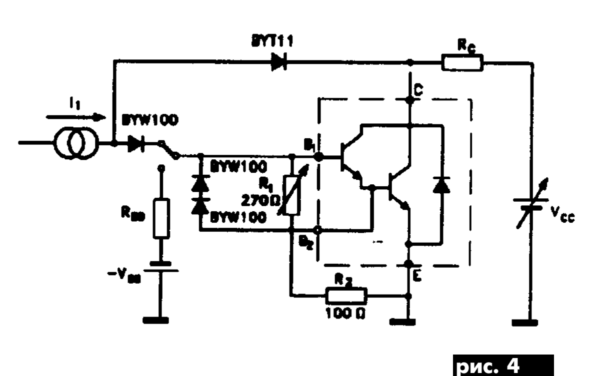


рис. 4

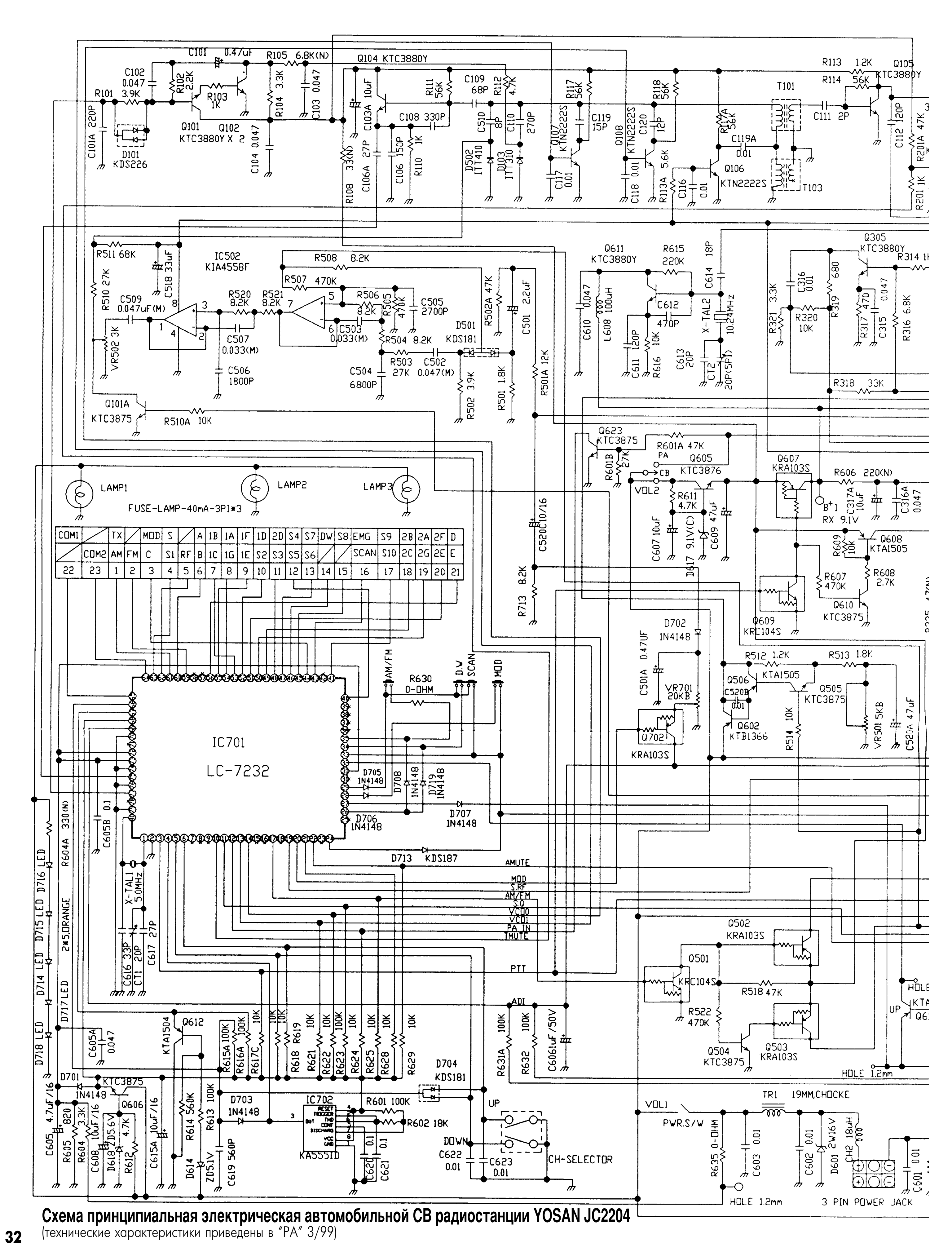
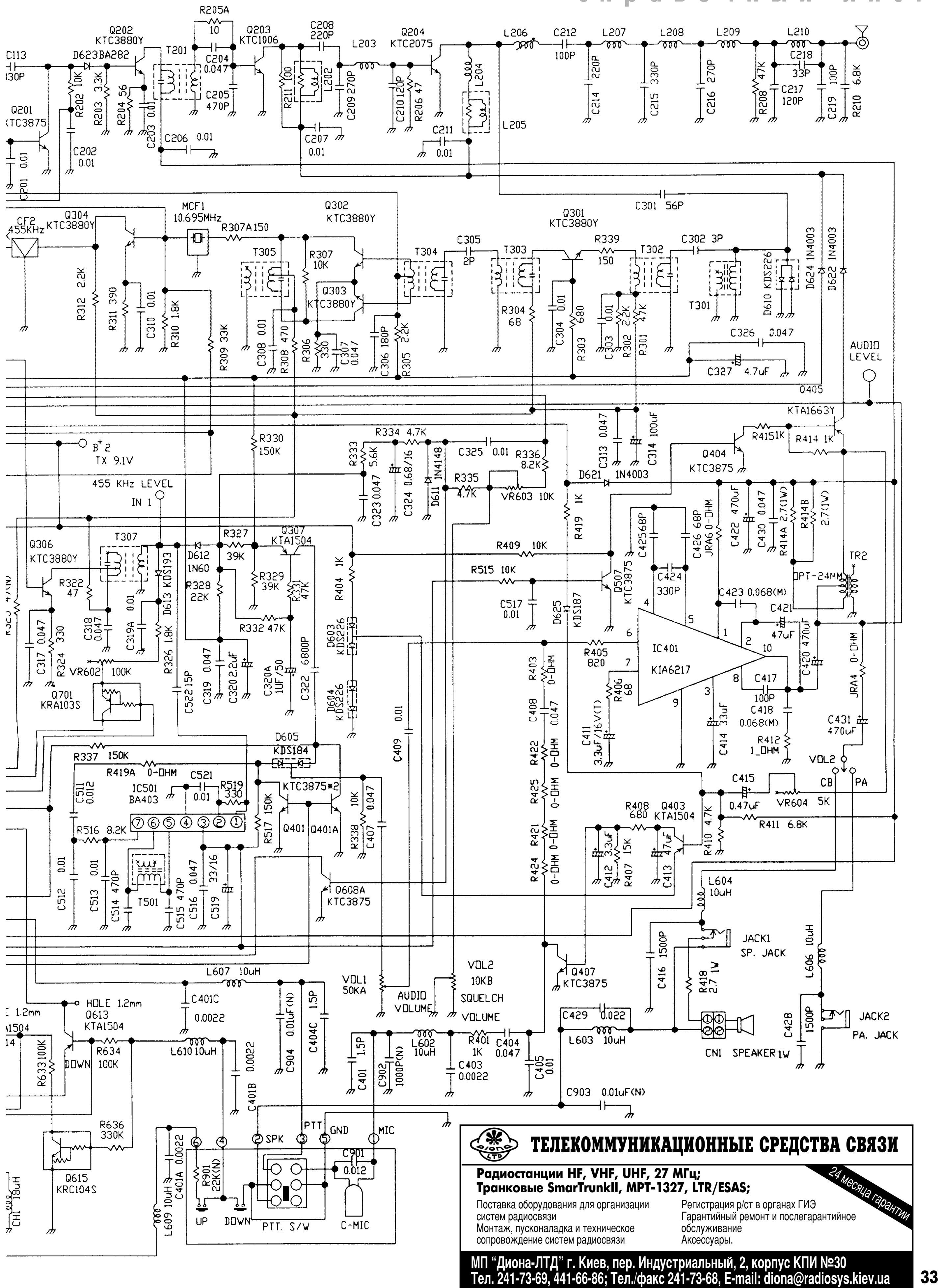


Схема принципиальная электрическая автомобильной СВ радиостанции YOSAN JC2204
(технические характеристики приведены в "РА" 3/99)


R205A 10
Q202 KTC3880Y
D623 BA282
T201
Q203 KTC1006
C204 0.047
C205 470P
C208 220P
L203
Q204 KTC2075
L206
C212 100P
L207
L208
L209
L210
C218 33P
C217 120P
C219 100P
R210 6.8K
R208 47K
C214 220P
C215 330P
C216 270P
L204
L205
C211 0.01
C207 0.01
C206 0.01
C202 0.01
C201 0.01
Q201 KTC3875
C113
R202 10K
R203 3.3K
R204 56
C203 0.01
R211 100
L202
C209 270P
C210 120P
R206 47
C301 56P
MCF1 10.695MHz
R307A 150
Q302 KTC3880Y
Q301 KTC3880Y
Q304 KTC3880Y
CF2 455KHz
T305
T304
T303
T302
T301
R307 10K
Q303 KTC3880Y
C305 2P
R339 150
C302 3P
D610 KDS226
D624 1N4003
D622 1N4003
R312 2.2K
R311 390
C310 0.01
R310 1.8K
R309 33K
C308 0.01
R308 470
R306 330
C307 0.047
C306 180P
R305 2.2K
R304 68
C304 0.01
R303 680
C303 0.01
R302 2.2K
R301 47K
C326 0.047
C327 4.7uF
AUDIO LEVEL
Q405 KTA1663Y
B+2 TX 9.1V
R330 150K
R334 4.7K
R333 5.6K
C325 0.01
R336 8.2K
C313 0.047
C314 100uF
R415 1K
R414 1K
Q404 KTC3875
455 KHz LEVEL IN 1
C323 0.047
C324 0.68/16
D611 1N4148
R335 4.7K
VR603 10K
D621 1N4003
R419 1K
C425 68P
C426 68P
JRA6 0-OHM
C422 470uF
C430 0.047
R414A 2.7(1W)
R414B 2.7(1W)
Q306 KTC3880Y
T307
D612 1N60
R327 39K
Q307 KTA1504
R329 39K
R331 47K
R409 10K
R404 1K
TR2 OPT-24MM
R322 47
R328 22K
R515 10K
C424 330P
Q507 KTC3875
C423 0.068(M)
C421 47uF
D613 KDS193
R332 47K
C517 0.01
D625 KDS187
C420 470uF
JRA4 0-OHM
C317 0.047
R324 330
C318 0.047
C319A 0.01
R326 1.8K
VR602 100K
Q701 KRA103S
C522 15P
C319 0.047
C320 2.2uF
C320A 1UF/50
C322 6800P
D603 KDS226
D604 KDS226
R405 820
IC401 KIA6217
R403 0-OHM
C408 0.047
R406 68
C411 3.3uF/16V(T)
C414 33uF
C417 100P
C418 0.068(M)
R412 1_OHM
C431 470uF
VOL2
CB
PA
C409 0.01
D605 KDS184
R337 150K
R419A 0-OHM
C511 0.012
IC501 BA403
C521 0.01
R519 330
R516 8.2K
KTC3875*2
Q401
Q401A
R517 150K
R338 10K
C407 0.047
R422 0-OHM
R425 0-OHM
C415 0.47uF
VR604 5K
R408 680
Q403 KTA1504
R410 4.7K
R411 6.8K
R421 0-OHM
R424 0-OHM
C412 3.3uF
R407 15K
C413 47uF
C512 0.01
C513 0.01
C514 470P
T501
C515 470P
C516 0.047
C519 33/16
Q608A KTC3875
L604 10uH
JACK1 SP. JACK
C416 1500P
R418 2.7 1W
Q407 KTC3875
L606 10uH
L607 10uH
C401C 0.0022
C904 0.01uF(N)
C404C 1.5P
VOL1 50KA
AUDIO VOLUME
VOL2 10KB SQUELCH VOLUME
HOLE 1.2mm
Q613 KTA1504
R633 100K
DOWN
R634 100K
L610 10uH
C401B 0.0022
C401 1.5P
C902 1000P(N)
L602 10uH
R401 1K
C403 0.0022
C404 0.047
C405 0.01
C429 0.022
L603 10uH
JACK2 PA. JACK
C428 1500P
CN1 SPEAKER 1W
C903 0.01uF(N)
R636 330K
Q615 KRC104S
L609 10uH
C401A 0.0022
R901 22K(N)
SPK
PTT
GND
MIC
C901 0.012
UP
DOWN
PTT. S/W
C-MIC

ЦИФРОВЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ TX-1 И TX-3 ФИРМЫ TEKTRONIX

Цифровые мультиметры с измерением действующего значения TX-1 и TX-3 являются уникальными по своим характеристикам и возможностям приборами. Они имеют интерфейс для подключения к компьютеру и программное обеспечение для работы с Windows. Запоминающее устройство приборов позволяет хранить от 10 (TX-1) до 30 (TX-3) измерений.

Функциональные возможности приборов

Измерение постоянного и переменного напряжений в диапазонах от 0,5 до 1000 В с точностью по постоянному току ±0,07% (TX-1), ±0,05% (TX-3), по переменному току ±0,6% (TX-1), ±0,4% (TX-3) (наилучшее разрешение 10 мкВ).

Измерение постоянного и переменного токов в диапазонах от 500 мкА до 10 А с точностью по постоянному току ±0,2%, по переменному ±0,6% (наилучшее разрешение 10 нА).

Измерение сопротивлений в диапазонах от 50 Ом до 50 МОм с точностью ±0,1% (наилучшее разрешение 0,01 Ом).

Измерение емкостей в диапазонах от 5 пФ до 50 мкФ с точностью ±1% (наилучшее разрешение 1 пФ).

Измерение частот в диапазонах от 0,5 Гц до 1 МГц с точностью ±0,002% (наилучшее разрешение 0,001 Гц).

Измерение температуры (только TX-3) в диапазоне от −50 до +980°С с точностью ±3°С.

Относительные измерения (в децибелах) – только TX-3.

Дополнительно к цифровым мультиметрам прилагаются: WSTRM – интерфейсный пакет, состоящий из программного обеспечения WaveStar, представляющего функцию виртуального мультиметра, загрузку в режиме реального времени, документирование данных; интерфейсный кабель; набор шунтов, позволяющих измерять токи до 2000 А и др.

Мультиметры оборудованы многофункциональным дисплеем, на котором индицируется измеряемая величина (пять десятичных разрядов), род и диапазон измерений. Кроме того, имеется 20-сегментный шкальный индикатор.

Приборы имеют автоматическое и ручное управление, меню настройки пользователя, запись результатов с отметками времени, звуковой сигнализатор. Питание приборов осуществляется от двух батареек типа АА с возможностью легкой замены (без нарушения пломбы).

Приборы имеют сертификаты безопасности CE, UL, CSA.

На **рис.1** показан внешний вид приборов TX-1 и TX-3, на **рис.2** – мультиметр в паре с персональным компьютером (режим виртуального мультиметра).

Стоимость приборов без НДС: TX-1 (412$), TX-3 (486$).

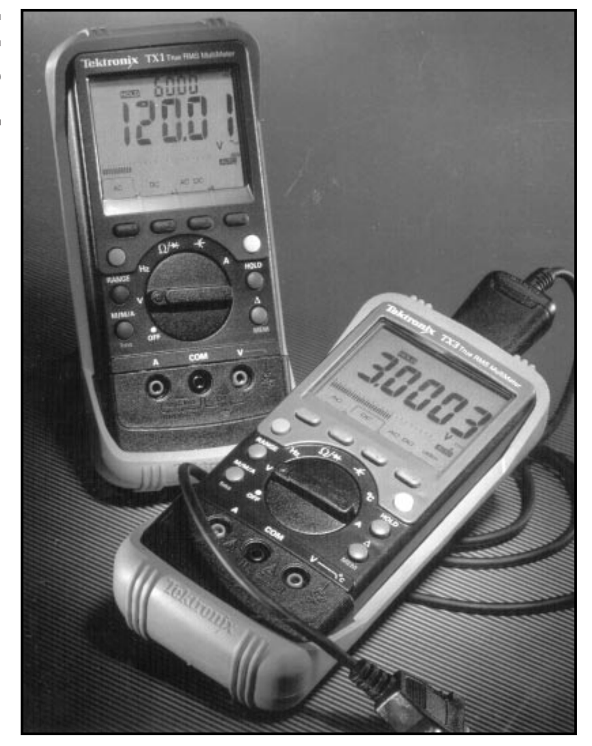


рис. 1



рис. 2

Мультиметры можно приобрести в фирме СЭА (г.Киев) тел.(044) 276-31-28, факс (044) 276-21-97.

“К О Н Т А К Т” N66 (105)

ОБЪЯВЛЕНИЯ

*Продам кварцевые фильтры заводского изготовления на частоту 34,785 МГц для "Катрана", Полоса 6 кГц, 312830, Харьковская обл., г. Чугуев, а/я 13. Росляк Александр Владимирович. Тел. (057-46) 2-26-66, после 19.00.

*Вышлю наложенным платежом чешские журналы "Prakticka elekronika", "Amaterske Radio", 'KTE". Все по 1,5 USD. 295200, Закарпатская обл., г. Иртава, а/я 25.

*Популярные радиотехнические брошюры, радиотехническая деколь для изготовления печатных плат и нанесением надписей на передние панели радиоаппаратуры, техописания радиолюбительских конструкций (более 200). Для получения полного каталога требуется Ваш маркированный и надписанный конверт + две почтовые марки с буквой "Б" или "А". 251120, Черниговская обл., г. Носовка, а/я 21,

*Предлагаю мощный редуктор для КВ антенн (от П12) с азимутальными приборами, сетевым блоком питания и телескопическую мачту (12 м) с подъемным устройством. Диаметр последнего колена 50 мм. Тел.(046-42) 2-25-57 (после 21.00).

*Техническая литература наложенным платежом. Для получения каталога с кратким описанием содержания книг и их ценами вышлите конверт с обратным адресом, 286036, г. Винница, а/я 4265.

*Схема и набор высококачественных трансформаторов для изготовления 3,6-вольтового электрошокера (на выходе 80 - 120 киловольт), 251120, г. Носовка, а/я 22.

*Разработка и изготовление радиоудлинителей различной мощности и частот.Тел.(044)242-57-06. Юрий.

*Изготовлю фотоспособом печатные платы. Цена за 1 кв. дециметр: односторонней - 1, двухсторонней - 61,5, Оплата при получении. 295200, Закарпатская обл., г. Иршава, а/я 25.

ИНФОРМАЦИЯ

Для публикации в "Контакте" принимаются объявления только от частных лиц. Деньги (из расчета 3 коп. за знак) переводить почтовым переводом на адрес радиослужбы "Контакт". Текст объявления написать на талоне почтового перевода.

Адрес радиослужбы "Контакт": 251120, Черниговская область, г. Носовка, а/я 22, т. (046-42) 2-11-11. По эфиру UR5RU.



Блок автоматики для водозабора

С.А. Елкин, UR5XAQ, г.Житомир

Фильтр нижних частот (рис.1) предназначен для подавления импульсных помех от тринисторного регулятора. Катушка L1 фильтра содержит 100 витков эмалированного провода диаметром 0,9 мм, намотанного на стержне Ø8 мм марки Ф600 длиной 50 мм от ферритовой антенны радиоприемника.

Силовой узел представляет собой тринисторный регулятор с фазоимпульсным управлением, оснащенный устройством автоматического плавного включения и выключения. Применение регулятора вызвано потребностью повышения надежности автомата, во-первых, в связи с исключением контактов из силовой цепи, во-вторых, сложностью механической регулировки для получения паспортной производительности, а значит, и надежности насоса, гарантированной заводом-изготовителем.

Силовой ключ VS1VD6R6R7, VS2VD7 R8R9 **(рис.2)** состоит (для повышения надежности силовых ключей при работе на индуктивную нагрузку и импульсном характере питающего напряжения) из последовательно соединенных диода и тринистора, шунтированных для выравнивания их обратных сопротивлений резисторами.

Применение двух тринисторов также уменьшает выделение тепла на каждом из них, что позволяет избежать применения теплоотводов, не снижая надежности.

Импульсный управляющий генератор регулятора питается от отдельной обмотки трансформатора T1 узла питания, поэтому можно исключить токоограничивающий резистор, на котором выделяется значительная тепловая мощность, что хотя и усложнило T1, но позволило уменьшить температуру в закрытом объеме корпуса блока автоматики.

Общие принципы работы, возможные варианты схемотехники, замена элементов подробно описаны в [3].

Устройство плавного включения и выключения представляет собой импульсный стабилизатор тока (питается стабилизированными по амплитуде трапециедальными импульсами частотой 100 Гц), через который заряжается конденсатор C2. Также линейно приоткрывается транзистор VT2, работающий в качестве регулирующего сопротивления в фазосдвигающей цепи регулятора. Плавный запуск применяется для демпфирования сложных физических процессов, происходящих на индуктивной нагрузке в цепях регулятора, от возникновения противоЭДС до демпфирования электромеханического резонанса, выражающегося (без применения плавного запуска) в одиночных ударах при включении и выключении насоса.

Поскольку насосы вибрационного типа "Малыш", "Каштан" имеют жесткую механическую регулировку на конкретную высоту подъема, указанную в паспорте на насос (20, 40, 60 м), то при работе на меньшей глубине (в авторском варианте 7,5 м) ток, потребляемый насосом (в связи с отсутствием подпора столба воды 20 – 7,5 = 12,5 м за счет увеличения зазора между подвижной и неподвижной частями насоса), значительно возрастает. Разборка насоса по многим причинам нежелательна. Во-первых, все резьбовые пары как крепежные, так и регулировочные, закернены между собой, и любая разборка для регулировки приводит однозначно к выходу их из строя. С ее "величеством" вибрацией лучше не шутить – на практике имели место случаи раскручивания резьбовых пар новых насосов через неделю эксплуатации. Во-вторых, если все же насос будет разобран, сама процедура регулировки (а она весьма точная) займет много времени: сопряженный подбор прокладок с шагом 0,05 мм под ярмо и рабочий тарельчатый клапан, опускание насоса в колодец, проверка тока потребления и производительности,.. и не один раз до получения паспортной производительности на требуемой высоте подъема. Из вышесказанного видно, что процедура механической регулировки одного насоса нецелесообразна, хотя и необходима для надежной его эксплуатации.

Избавиться от этих проблем можно весьма просто, уменьшив с помощью тринисторного регулятора напряжение питания насоса, чтобы на имеющейся высоте подъема он обеспечивал производительность 12 – 15 л/мин изменени-

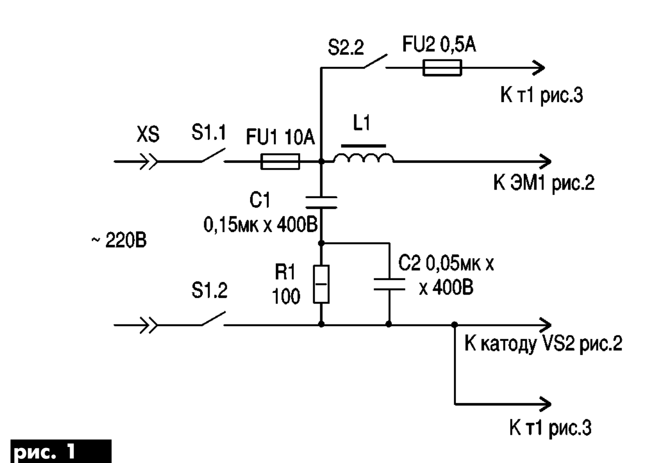


рис. 1

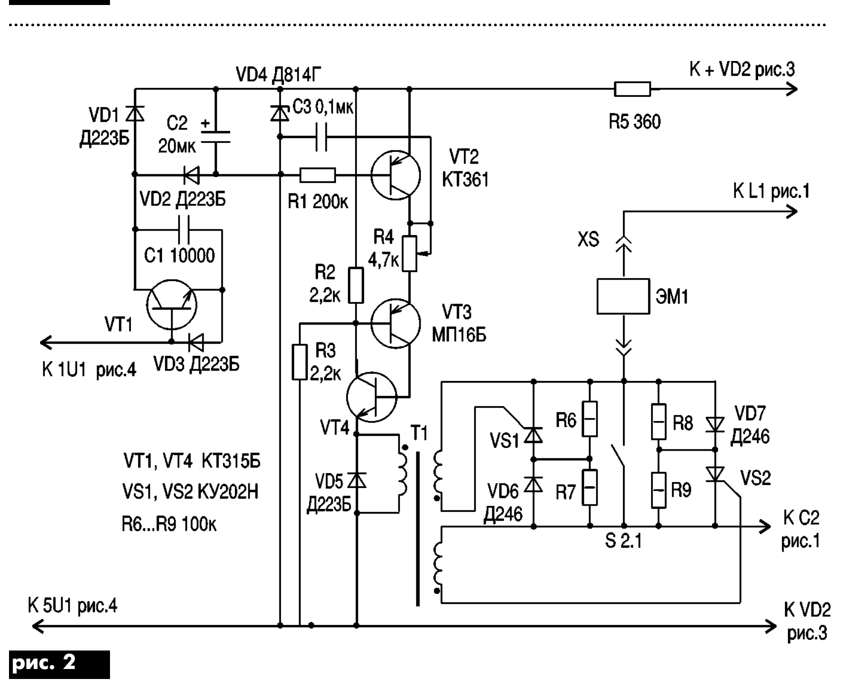


рис. 2



ем сопротивления резистора R4 (рис.2).

Узел питания (рис.3) – транзисторный стабилизатор компенсационного типа с последовательно включенным регулирующим транзистором. Источником стабилизированного напряжения служит стабилитрон VD2. На транзисторе VT3 собран усилитель обратной связи. Для увеличения коэффициента стабилизации регулирующий элемент собран на составном транзисторе VT1, VT2. При проверке стабилизатора резистором R3 устанавливают напряжение на выходе 5 В, затем к выходу стабилизатора подключают активный резистор сопротивление 25 Ом. При этом показания вольтметра, подключенного к выходу стабилизатора, не должны измениться более, чем на ±0,1 В. Если отклонение имеет большую величину, необходимо заменить транзисторы VT1, VT2 на транзисторы с большим коэффициентом усиления. Трансформатор T1 – унифицированный, герметизированный, типа ТПП-224. Если такого трансформатора нет, учитывая, что блок работает круглосуточно, надо рассчитать трансформатор согласно рекомендациям в [2 и 4] и пропитать получившуюся обмотку в кипящем парафине.

Радиатор для VT1 площадью 300 мм^2 установлен на задней стенке корпуса блока автоматики.

Узел логики (рис.4) представляет логическое устройство с объемом памяти 2 бит, которое состоит из двух RS-триггеров, объединенных элементом 2И-НЕ в алгоритме, необходимом для работы по четырем уровням водозабора. Получение других необходимых математических алгоритмов подробно описано в [5]. Таблицы истинности для RS-триггера и элемента 2И-НЕ приведены в **табл.1 и 2**.

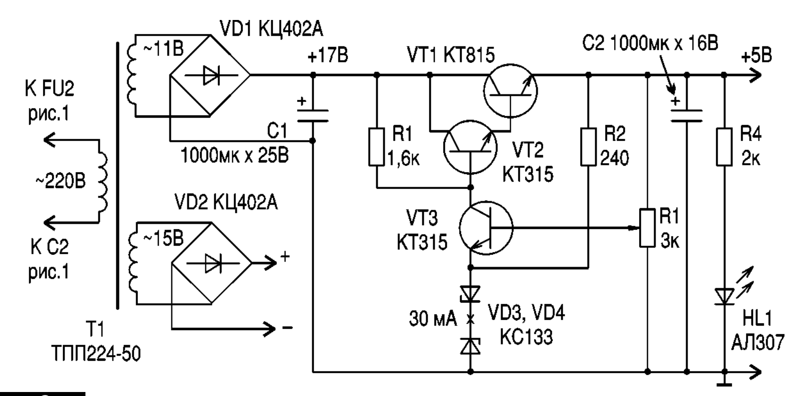


рис. 3

Таблица 1

Вход		Выход	
R	S	Q	$\overline{Q}$
0	0	неопределен.	
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	без изменен.	

Таблица 2

Вход		Выход
А	Б	$\overline{Q}$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

Из табл.1 видно, что RS-триггер при двух низких уровнях на входах R и S имеет неопределенное состояние. Для исключения неопределенности в рабочем алгоритме в один из входов триггеров включены инверторы DD1.1 и DD2.1. Неопределенность во втором случае можно устранить тщательным выполнением механизмов датчиков, исключающим возможное механическое заклинивание датчиков при увеличении (всплытии) и уменьшении (свободном подвесе на рычаге соответствующего бесконтактного датчика (БД) поплавков.

Выполнение вышеуказанных условий позволило не усложнять схему узла логики дополнительными устройствами по принудительной установке логики в исходное состояние при включении питания.

Рассмотрим нижний уровень (БД9, БД8, **рис.4**). При увеличении уровня воды в скважине сначала всплывает нижний поплавок, а затем верхний, при уменьшении уровня воды в скважине происходит наоборот. Работа верхнего уровня аналогична. Необходимо также помнить, что при выполнении RS-триггеров из элементов 2И-НЕ заранее неизвестно, на каком соединении –12DD1.4 и 8DD1.3 или 11DD1.4; на 6DD1.3 и 9DD2.3 или на 5DD1.3 и 8DD2.3 будет прямой выход триггера, а на каком инверсный. Поэтому при разработке печатной платы необходимо предусмотреть на вышеуказанных соединениях технологические точки для

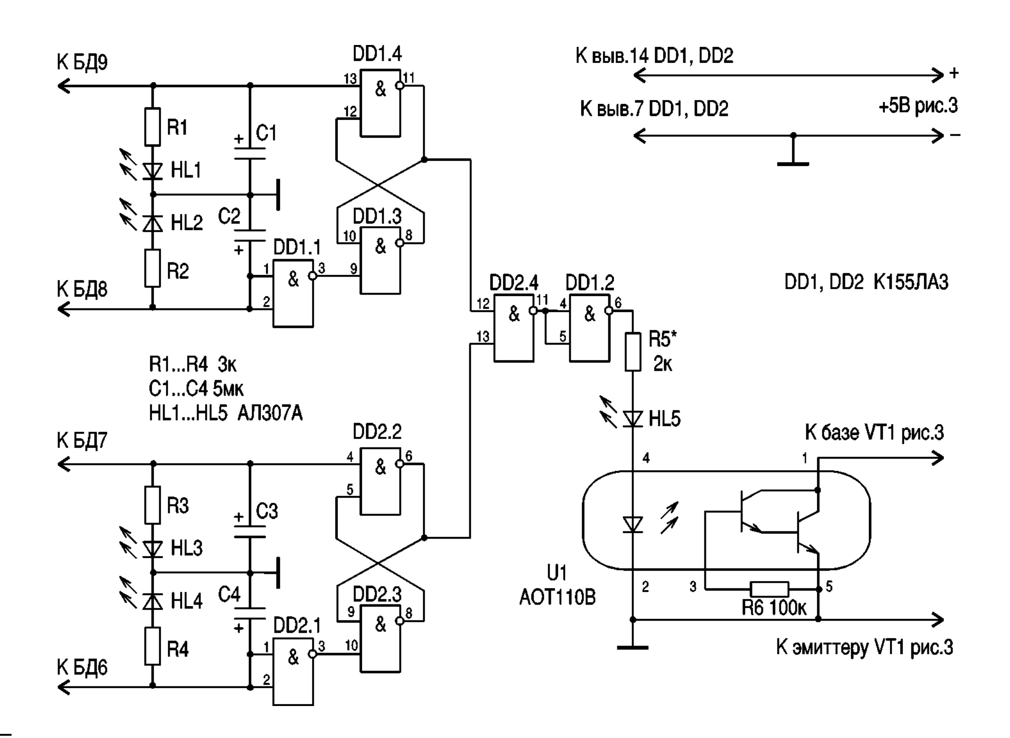


рис. 4

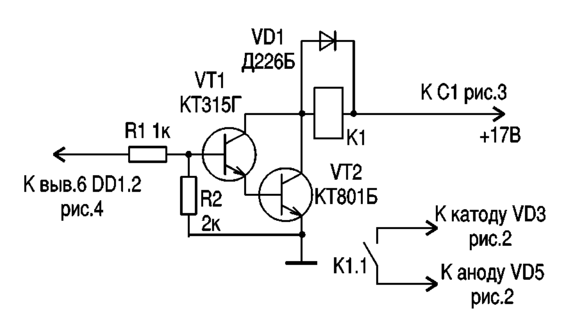


рис. 5

установки перемычек между выходами триггеров (прямым или инверсным) и при наладке соединять тот или другой выход триггеров с соответствующими входами DD2.4 до получения необходимого алгоритма для конкретного экземпляра микросхемы.

Сигнал с выхода DD2.4 инвертируется DD1.2 и подается на оптрон U1, последовательно включенные с ним токоограничительный резистор R5 и светодиод HL5, индуцирующий наличие сигнала управления на включение насоса.

Емкость конденсаторов С1–С4 выбрана большой, что позволяет простым способом эффективно подавлять импульсные помехи, проникающие по цепям управляющих сигналов, которых в электросетях на садовом участке предостаточно, а в особом быстродействии узла логики нет надобности.

Если в распоряжении радиолюбителя нет оптрона, можно применить релейную (хотя на ток потребления реле увеличивает общий ток потребления узла) схему **(рис.5)**. Реле К1 лучше применить герметизированное, надежно срабатывающее от напряжения +5 В, если нет герметизированного реле, можно перемотать на напряжение 5 или 12 В реле РЭС-9 или РЭС-15, залив после перемотки и проверки завальцовку корпуса и основания реле двумя-тремя слоями клея или лака. С некоторым уменьшением надежности реле К1 (на 12 В) можно подключить к конденсатору С1 блока питания, напряжение на котором не стабилизировано и равно 17 В.

Если все же нет реле на 5 или 12 В, то можно перемотать любое имеющееся. Например: если имеется реле, которое срабатывает при напряжении 60 В при токе 0,02 А (мощность на переключение 60 х 0,02 = 1,2 Вт), с обмоткой 1200 витков ∅0,1мм, число витков на 1 В = 1200/ ∅60=20, сечение провода s=0,00785мм^2.

Нам требуется реле, срабатывающее от напряжения 12 В с числом витков перемотанного реле 12 х 20 = 240. Поскольку напряжение срабатывания уменьшилось в 60 : 12 = 5 раз, значит, ток (при той же мощности на переключение) должен увеличиться в 5 раз. Чтобы обеспечить ту же плотность тока в (А/мм^2), нужно увеличить сечение (не диаметр!) провода, т.е. 0,00785 х 5 = 0,4 мм^2, откуда D = 4S/π= = 4 х 0,4 : 3,14 = 0,23 мм. Значит, перемотанное реле имеет 240 витков провода ∅ 0,23 мм.

Поскольку узел логики предназначен для круглосуточной работы, все радиокомпоненты должны быть тщательно проверены. Проверить DD1 и DD2 следует до установки их на плату. Микросхему устанавливают в монтажную панельку. На 7 и 14 выводы подают напряжение питание. Поочередно, соединяя вместе входы элементов 2И-НЕ, замыкают их на минус источника питания. Микросхема считается годной, если при этом напряжение на выходе элемента, к которому подключен вольтметр или диодный индикатор, должно изменяться на противоположное. Подробно проверка микросхем описана в [3].

Ток через светодиод оптрона и индикатор HL5 оптимизируется (5–10 мА) по четкой работе тринисторного регулятора силового узла и не должен превышать паспортного тока через оптрон U1.

После проверки микросхемы запаивают в плату. Временными перемычками замыкают входы триггеров нижнего уровня (входы БД9, БД8) на минус источника питания (подав низкий уровень – 0), а входы БД7, БД6 оставляют свободными (высокий уровень заложен в схемотехнике самой микросхемы см. [1]). Варьируя перемычками между выходами RS-триггеров и входами объединяющего логику триггеров DD2.4, добиваются загорания диода HL5. Отключая поочередно перемычки от входов БД9, БД8, проверяют алгоритм работы нижнего уровня: HL5 (при 0 на входах БД9 БД8) светится, при размыкании БД8 тоже светится, при размыкании БД9 гаснет. Затем проверяют алгоритм работы верхних датчиков: при замыкании на землю входа БД7 диод HL5 должен светиться, затем, не снимая перемычки с входа БД7, замыкают на землю вход БД6: диод HL5 должен погаснуть. Затем проверку проводят в обратном порядке, отключая перемычки от входов БД6 и БД7. При снятии перемычки с входа БД6 диод HL5 не светится, а снятие перемычки со входа БД7 приводит к его загоранию. Затем проверяют алгоритм всего узла в целом.

Узел индикации. Текущие состояние водозабора отображается светодиодами HL1–HL5 (рис.4), расположенными на передней панели блока электроники (блок питания + блок логики + фильтр + силовой блок) и включенными последовательно с токоограничительными резисторами (не менее 2 кОм для возможно меньшего шунтирования сигналов управления в связи с небольшой нагрузочной способностью элемента 2И-НЕ по входу) параллельно входам датчиков.

Литература

1. Борисов В. Основы цифровой техники//Радио.– 1985.– №1–5, 7, 12.
2. Зарва В. Выбор оптимального холостого хода трансформатора//Радио.–1994.– №7.– С.36.
3. Елкин С. Применение тринисторных регуляторов с фазоимпульсным управлением//Радіоаматор.–1998.– №9.– С.37.
4. Поляков В. Уменьшение поля рассеяния трансформатора//Радио.– 1983.– №7.– С.28.
5. Партала О. Основы цифровой техники для начинающих//Радіоаматор.–1997.– №10, 11, 12.

Письмо нашего читателя

Обращаюсь к вам с просьбой – напечатайте в журнале схему устройства коррекции хода электронных часов, работающих на микросхемах 176 серии по сигналам точного времени, передаваемых по радио.

Ваш читатель **В.Лунгол, г. Бердянск, Запорожская обл.**



ПЕРЕДЕЛКА ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ ТИПА "BRIGHT" В СТАНДАРТЕ СЮП

Ю.П.Саража, г.Миргород, Полтавская обл.

Ранее (см."РА" 2/99) описывались средства коммутации простейшего вида – заглушки (проводящая и диэлектрическая) и простые кнопки на замыкание (дистанционная и в штекерном исполнении). Дальнейшим расширением средств коммутации является дистанционный пульт с защелкой. Это ячейка памяти на 1 бит с записью одной кнопкой и сбросом другой. Дистанционный пульт включается между выходом управляющего устройства и входом управляемого. Он позволяет "защелкнуть" короткий импульс сигнала будильника часов (или другого устройства), а в ручном режиме представляет собой кнопку с фиксацией и сбросом.

Простейший вариант пульта показан на **рис.1,а**. Транзисторы VT1 и VT2 представляют собой аналог тиристора. Поскольку открывание транзисторов происходит лавинообразно, то схема является также формирователем фронта управляющего импульса. Ее особенность – наличие источника запирающего напряжения на элементе GB1 (1,5 В). Этим достигается устойчивая отсечка ключа. Нагрузочная способность схемы по току несколько ограничена, но защелка может удерживаться весьма малыми токами (например, входным током от часов с питанием 1,5 В).

Для того чтобы замкнуть ключ-защелку, необходимо пропустить ток по переходу эмиттер-база VT1. Ток при этом ограничивается резистором R1, а соединить его входной конец с общим проводом можно либо внутренней кнопкой SA1, либо внешним ключом. Разомкнуть защелку можно двумя способами: разрывом цепи тока, что реализуется при подключении защелки на вход, или шунтированием тока, что реализуется применением кнопки SA2 "Сброс". Эту же кнопку можно применять для ручной коммутации без защелкивания.

На **рис.1,б** показана схема модернизированного дистанционного пульта.

Этот вариант позволяет работать при гораздо больших токах на входе и выходе.

Детали. Транзистор VT1 (рис.1,а) типов КТ208, КТ209 или КТ501 необходим для обеспечения напряжений и токов коммутации. Для VT2 лучшего варианта, чем КТ201А нет. Для схемы рис.1,б транзистор VT3 – типа КТ503Г.

Конструкция. За основу взята крышка-колпак из ударопрочной пластмассы с внутренними размерами 53x28x12 мм (можно и с большими размерами). На **рис.2** показан сборочный чертеж монтажного основания дистанционного пульта. Монтажным основанием является пластина из фольгированного одностороннего текстолита толщиной 1,5 мм размерами 52,5x27,5 мм и вырезом 12,5x12,5 мм под гнездо ГК-2. На **рис.3** показан чертеж верхней печатной платы, а на **рис.4** – дистанционный пульт в сборе. В общем получается пульт с гнездами входа и выхода на противоположных торцах, двумя кнопками на верхней поверхности и отсеком для батарейки.

Если вы нашли подходящую крышку-колпак, то следующий шаг – изготовление заготовки под монтажное основание (рис.2). Для этого нужно вырезать прямоугольник из фольгированного стеклотекстолита, который закроет крышку. Если высота крышки больше 12 мм, то вырез для посадки гнезда ГК-2 можно не делать (его диаметр 12 мм). Толкатели и диафрагмы кнопок SA1 и SA2 я взял от калькулятора Б3-26. Если у вас есть другие варианты построения этих кнопок, то высоту крышки следует определить с учетом размеров этих кнопок.

Для изготовления заготовки под корпусное основание нужно найти кусок ударопрочной пластмассы (листа) толщиной 1...2 мм и размерами, большими наружных размеров крышки. Далее совместить этот кусок с заготовкой монтажного основания (фоль-

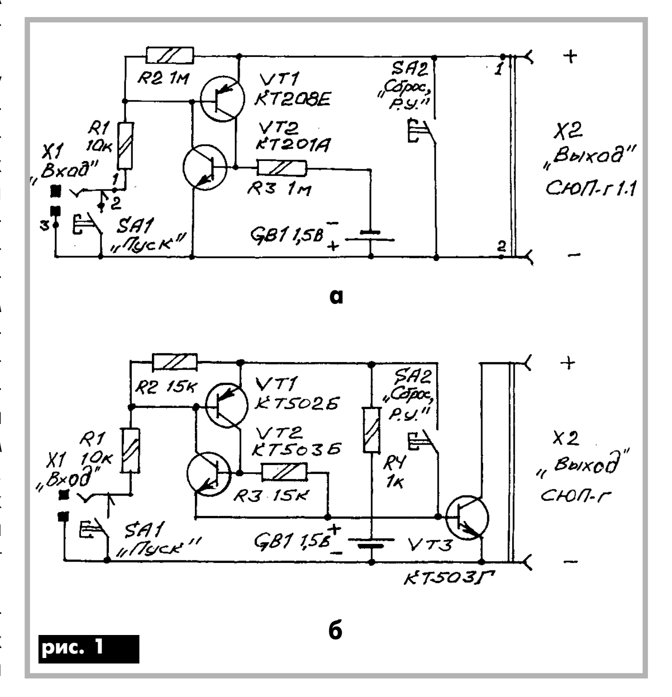


рис. 1

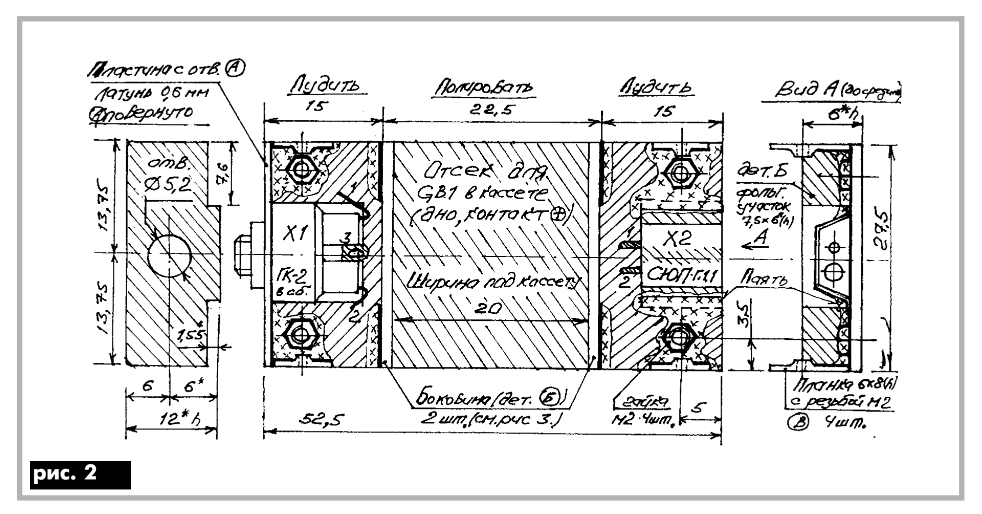


рис. 2

гой внутрь) и совместно просверлить 4 отверстия диаметром 2,2 мм под винты М2, временно скрепить эти основания винтами. После этого нужно обвести по наружному периметру крышку-колпак, установленную на этот пакет, и отпилить, оставив выступать 1 мм по периметру. Таким образом крышка-колпак закрывается и получается коробка корпуса. Дальнейшие операции сводятся к тому, чтобы разместить в этой коробке конструкцию пульта.

Разделим дно на корпусное и монтажное основания. Монтажное основание шлифуем наждачной шкуркой и участки с торцов по 15 мм облуживаем согласно рис.2. На этих участках пайкой закрепляем гайки М2 крепления корпусного основания.

Готовим и напаиваем планки (или уголки) с резьбой М2 для крепления крышки корпуса по каждой длинной стороне по 2 шт. (всего 4 шт.). Снова собираем дно и в крышке-колпаке высверливаем ответные отверстия под потайные винты М2. Таким образом, коробка будет закрыта постоянно. Убедившись, что закрывание надежное, снова все разбираем и продолжаем работы на монтажном основании.

Для монтажа входного гнезда X1 нужно взять гнездо ГК-2, облудить и подогнать выводы согласно рис.2. Гнездо монтируем в отверстие детали А – пластины из луженой латуни толщиной 0,5...0,8 мм. Эту пластину напаиваем на монтажное основание вертикально у торца, затем в нее закрепляем гнездо ГК-2 посредством штатной гайки.

Для монтажа выходного гнезда X2 понадобится трапециевидная заготовка гнезда с размерами оснований 10 и 7 мм и высотой 4 мм (см. рис.4 в "РА" 2/99). Ее крепление на монтажное основание аналогично предыдущему. Далее опаиваем заготовку мягкой полоской из латуни или меди шириной 9...10 мм и толщиной 0,1...0,3 мм с прижимом с помощью пинцета. Снова собираем дно и вырезаем окна в коротких сторонах крышки (торцах) для доступа к гнездам. После этого еще раз отделим монтажное основание, протрем его ацетоном и отполируем полосу между зонами монтажа – это контактная поверхность элемента GB1.

Если обратиться к рис.4, то можно увидеть, что верхняя печатная плата представляет собой основание для кнопок с контактами мембранного типа. С другой стороны этой платы устанавливаем контактную пружину для прижима элемента GB1. Верхняя печатная плата вместе с боковинами (деталь Б), напаянными снизу, представляет собой столик, монтируемый на монтажное основание после подгонки высоты конструкции (заготовка детали Б выполнена с некоторым запасом по высоте), а для этого нужно иметь под рукой элементы кнопок и батарейку диаметра 11,5 мм из ряда G7...G14 (отличаются по высоте и подбираются при подгонке).

Общая сборка потребует нескольких попыток для того, чтобы добиться нормальной работы кнопок (чтобы толка-

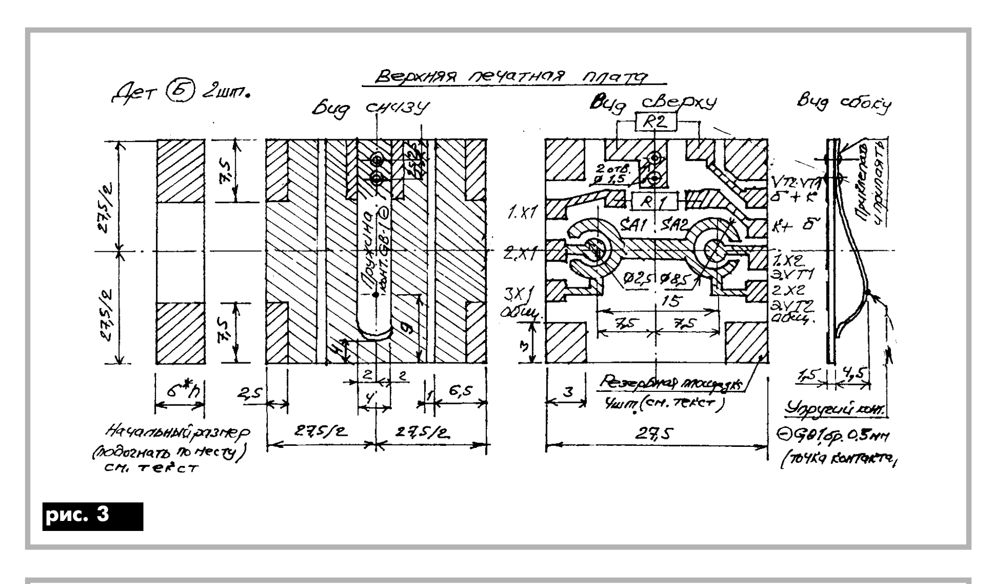
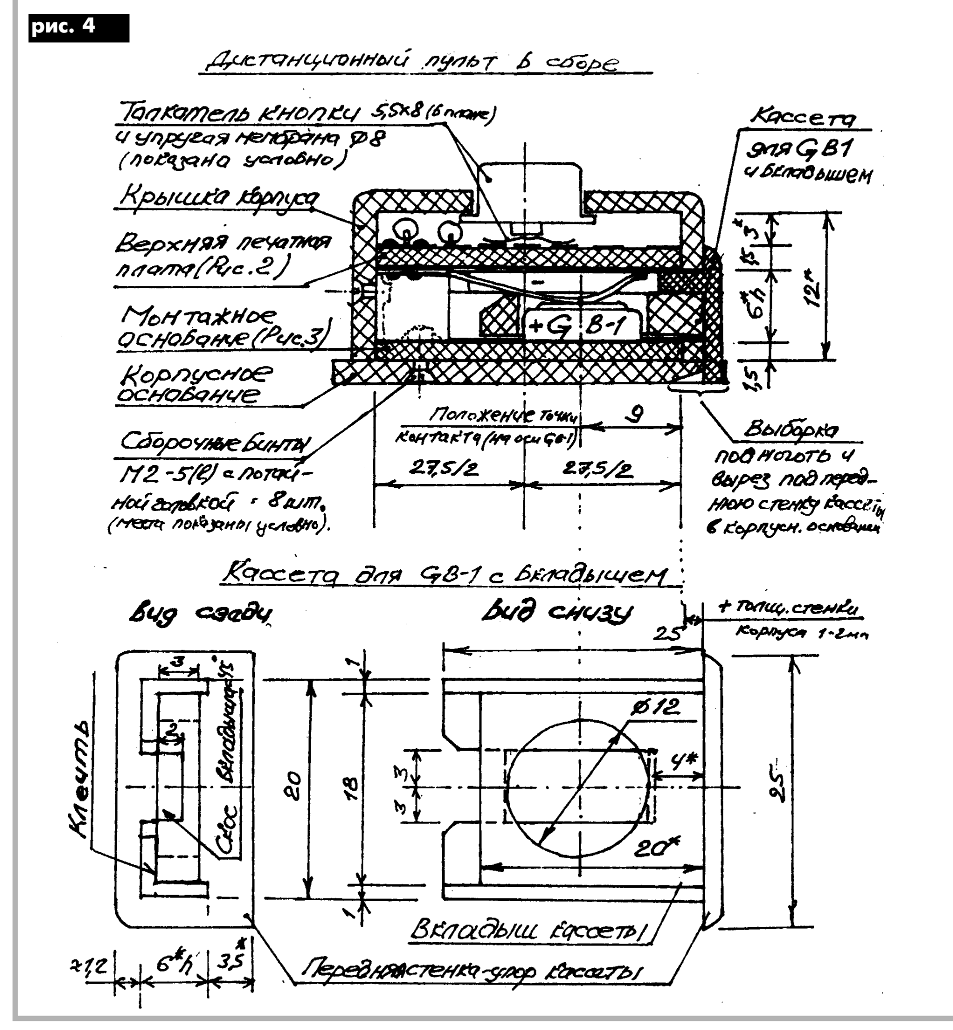


рис. 3

рис. 4




тели не упирались и не проваливались). При этом временное закрепление конструкции можно выполнять скотчем. Добившись нормального функционирования кнопок, нужно напаять столик на монтажное основание.

Теперь займемся отсеком для элемента GB1, который образовался в промежутке между монтажным основанием и верхней платой. При изготовлении кассеты нужно учитывать толщину стенки корпуса, форму и размеры упругого контакта, размеры GB1, а также недопустимость смятия пружины при установке и снятии кассеты (на рис.4 даны ориентировочные размеры кассеты). Далее в крышке корпуса выполняем вырез для кассеты. Если кнопки работают нормально и кассета с элементом GB1 вставляется без проблем, то механический монтаж на этом заканчиваем.

На чертежах выполнен электрический монтаж согласно схеме рис.1,а. При этом нужно хорошо изолировать корпусы транзисторов как друг от друга, так и от монтажного основания. Монтаж для варианта рис.1,б практически такой же, однако следует помнить, что элемент GB1 следует установить полярностью, обратной показанной на чертежах.

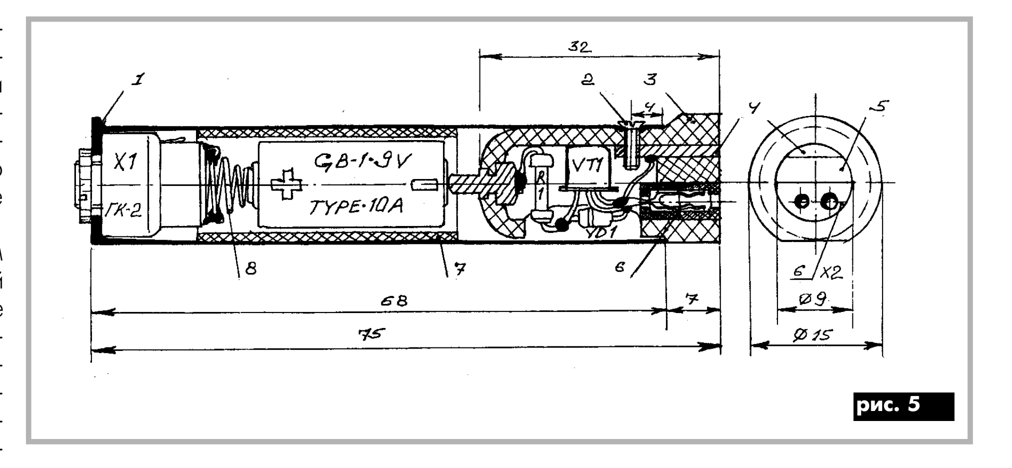


рис. 5

На чертеже верхней печатной платы (рис.3, вид сверху) по углам платы выполнены четыре контактные площадки 3х3 мм. Эти площадки – резервные и при монтаже их можно использовать как опорные для припайки элементов схемы.

Еще одним дополнительным элементом является инвертор на полевом транзисторе. Такой элемент в виде отдельного изделия может быть полезен в наборе управляющих устройств стандарта СЮП. Например, по сигналу будильника нужно не включить, а выключить какое-либо устройство (телевизор при отходе ко сну, освещение и т.п.). Сборочный чертеж инвертора показан на **рис.5**. Для корпуса используем латунную ружейную гильзу 1 диаметром 12,7 мм. В основании корпуса монтируем гнездо ГК-2, а с другой стороны в пробке 3 собираем электрическую схему с выходным разъемом 6. В пробку 3 вклеиваем контактную планку 4 из стали размером 17х4х1 мм, в которой имеется отверстие с резьбой М2. Крепление к корпусу – потайным винтом 2, который ввинчиваем в планку 4. После установки планки 4 и разъема 6 вставляем распорку-заглушку 5 на клею.

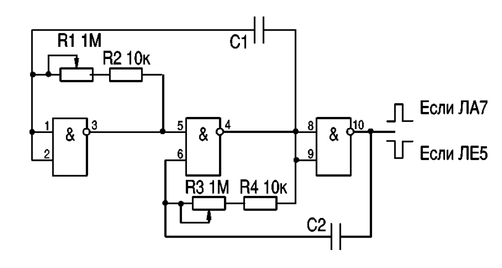
В трубку из полистирола 7 диаметром 12 мм и длиной 30 мм вставляем батарейку, которая через контактную пружину 8 соединяется со входным разъемом. Пружину 8 напаиваем на гнездо Х1.

Простой генератор импульсов на логических микросхемах

В.Д. Бородай, г.Запорожье

Предлагаю читателям журнала "Радіоаматор" схему простого генератора импульсов **(см. рисунок)**. Скважность и частоту следования импульсов можно регулировать в значительных пределах, в зависимости от емкости конденсаторов С1 и С2, поэтому такая схема может иметь широкое применение.

Если С1≈С2, форма импульсов близка к меандру, если С1>>С2, скважность импульсов очень высокая. При изменении частоты следования импульсов резистором R1 длительность выходного импульса не изменяется, но если регулировать длительность импульса резистором R3, частота следования импульсов будет изменяться. Минимально возможная емкость С2 около сотен пикофарад. Например, если С2=560 пФ, можно получить импульсы длительностью от 10 до 500 мкс, с частотой следования от 1Гц до десятков килогерц при С1 от 300 до 10 нФ.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Читатель из Киева **Евгений Александрович**, пишет: "Прочел в "РА" 9/98 статью об электронных системах зажигания. В моем автомобиле ВАЗ-2109 есть электронное управление зажиганием и блок управления карбюратором AFR. Неисправность выражается так: машина не набирает ход сразу, такое ощущение, что не хватает бензина в карбюраторе, горит лампочка "CHEK ENGINE". Не могли бы вы объяснить, в чем здесь дело."

Читателю отвечает **А.В.Кравченко**: "В подобных системах карбюратор оснащен электроклапанами, которые часто (из-за высокого процента брака) выходят из строя. Если замена клапанов не приводит к желаемому результату, то неисправен блок AFR. Неисправность блока часто выражается в выходе из строя выходного каскада, который, кстати, оснащен схемой диагностики. В выходном каскаде можно использовать транзистор КТ645 с любым буквенным индексом."

А.В.Захаров из г.Вышгород пишет: "Прочитав статью по электронным системам зажигания в "РА" 9/98, я стал лучше понимать их работу. Не могли бы вы опубликовать на страницах журнала схемы электронных коммутаторов и принцип их работы. Если можно напечатайте схемы электронного зажигания для иномарок."

А.В.Кравченко отвечает: "В моей статье (см."РА" 2/99) даны схемы ЭСЗ, но еще не все. В настоящее время готовлю статью про ЭСЗ, используемые в СНГ, и импортные ЭСЗ. Почти готова статья об ЭСЗ автомобиля MAZDA 929."

Читатель **В.Кузьменок** из Киева спрашивает: "Мне часто приходится ремонтировать машину "Опель-Кадет". Характерные неисправности: 1)подергивание двигателя на ходу; 2)двигатель глохнет на больших оборотах; 3)часто вообще пропадает искра. Не мог бы автор статьи по электронным системам зажигания мне помочь?"

А.В.Кравченко отвечает: "У Вас явно выраженная неисправность коммутатора. Необходимо отсоединить разъем от трамблера (датчика Холла, находящегося в трамблере), включить зажигание, найти землю (массу) и замерить напряжение, подающееся на датчик Холла. Затем в оставшееся гнездо и на массу подать прямоугольное напряжение 5 В 20 Гц. Заранее отсоединить от трамблера центральный высоковольтный провод и вставить рабочую свечу. При включенном зажигании можно сразу наблюдать искрообразование. Изменить частоту генератора от 1 до 180 Гц. Если искра будет возникать неустойчиво, с перерывами, необходимо заменить коммутатор. Возможна также неисправность датчика Холла или крышки распределителя трамблера. Неисправность датчика можно обнаружить осциллографом, при этом разъем следует вставить обратно в трамблер и снять осциллограмму с вывода, в который подавалась генерируемая частота. Двигатель необходимо завести стартером и на разных оборотах снять осциллограммы (прямоугольные импульсы с одинаковой длительностью)."

А.С.Захаров задает вопросы по статье И.Н.Пронского "Простой сварочный полуавтомат" (см."РА" 10/98): "1)что такое сварочный реостат? 2)использовал ли автор разъ-

емы между подающим механизмом и СПА? 3)можно ли использовать проволоку диаметром 0,7 мм? 4)какой баллон и редуктор со шлангами применил автор?"

И.Н.Пронский отвечает:

1) наиболее распространенный сварочный реостат существует в виде цилиндрической спирали из толстого (5 мм) нихромового провода. Иногда в сварочных аппаратах используют реостат в виде пластин размером 150x400 мм толщиной 1,5 мм с поперечными вырезами;

2) да, использовал пятиштыревые разъемы военного производства, но, к сожалению, они являются источником ненадежной работы;

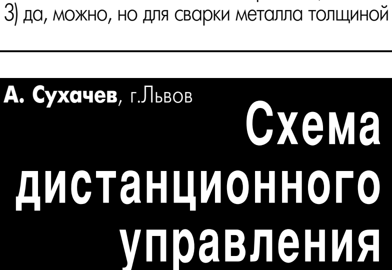
3) да, можно, но для сварки металла толщиной 0,5...1,5 мм (в автомобилях). Решетки и бронедвери варить такой проволокой не рекомендуется;

4) автор применил специальный баллон черного цвета, хотя можно и кислородный баллон синего цвета (нужно перекрасить в черный, чтобы не перепутать). Редуктор можно также использовать кислородный, но лучше углекислотный (нестандартный редуктор часто засоряется). Шланги - любые на невысокое давление порядка 1 атм.

Читатель **А.Ю.Коваленко** из Киева спрашивает: "Можно ли использовать сварочный трансформатор как пускозарядное устройство?"

И.Н.Пронский отвечает: "Можно, но для этого нужно собрать схему преобразователя 40 – 60 В в 12 – 14 В с пусковым током около 200 А. В гаражах часто устанавливают трансформаторы на 36 В для освещения, можно с помощью фазоимпульсной модуляции преобразовать это напряжение в зарядное 14 – 18 В. Подобные модуляторы уже описаны на страницах "РА" в виде регуляторов мощности" (см. например, статьи С.Ф.Торлин "Регулятор мощности на симисторе" в "РА" 6/98, стр.43, С.А.Елкин "Применение тринисторных регуляторов с фазоимпульсным управлением" в "РА" 9/98, стр.37).

Многие читатели задают вопросы о конструкциях и расчете сварочных трансформаторов. Сообщаем, что соответствующая статья И.Н.Пронского в редакции есть, она будет напечатана в ближайших номерах журнала "Радіоаматор".



А. Сухачев, г.Львов

Схема дистанционного управления светом от любого пульта ДУ

Хочу предложить вашему вниманию одну из последних моих разработок – схему дистанционного управления светом от любого пульту ДУ на ИК лучах. Как показала практика эксплуатации, данная схема работает лучше, чем ее аналог в зарубежных выключателях (намного выше помехозащищенность переключения от помех), хотя и не лишена недостатка – больших габаритов. Тем не менее данная схема прекрасно размещается за декоративной панелью для выключателя в заранее приготовленном ниже выключательной коробки углублении.

Схема **(рис.1)** переключает на выходе электролампочку (нагрузку) при воздействии на ее входе пачек импульсов длиной не менее 2 мс и расстоянием между пачками 200 мс. При каждом нажатии кнопки пульта ДУ будет одно переключение нагрузки. Фотоприемник обязательно должен быть на транзисторах (ПИ-5), стандартный от телевизора или сделанный по телевизионной схеме (не миниатюризировать, иначе работать не будет). Схема дешифратора на цифровых микросхемах собрана на плате размером немного меньшим, чем размеры фотоприемника и размещена внутри экрана фотоприемника, предварительно изолированная кусочком плотной бумаги от экрана и платы фотоприемника.

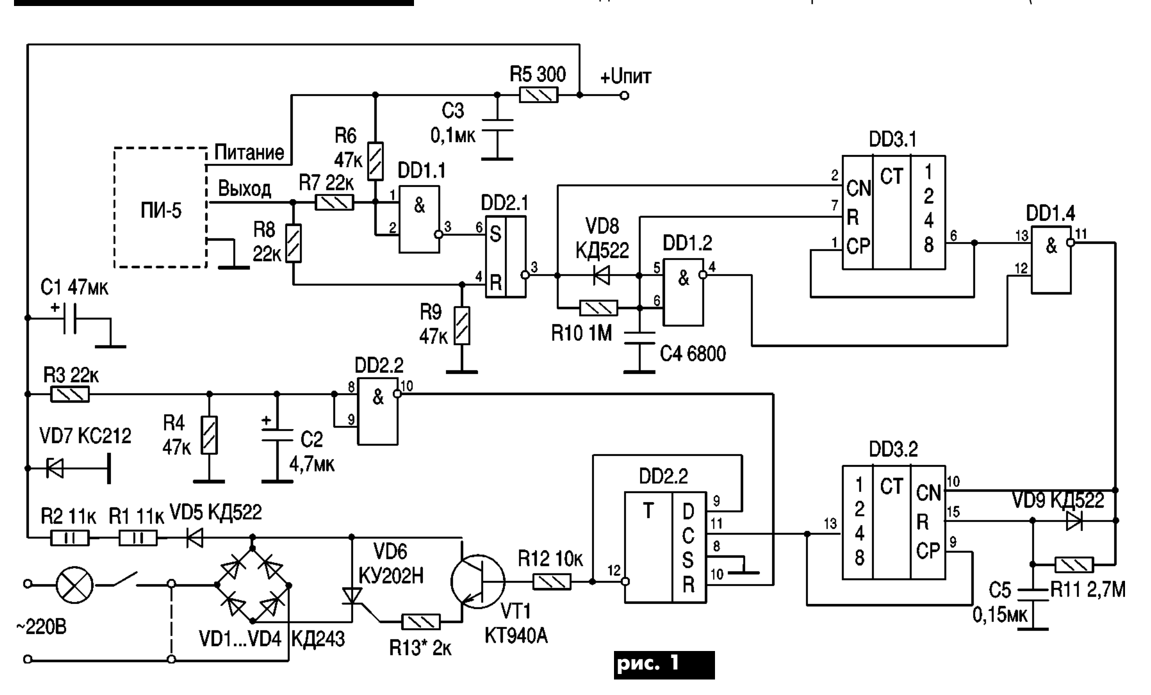


рис. 1

Транзистор КТ940А, а также тиристор, диодный мост и R1, R2, VD7 и C1 размещены на отдельной плате. В схеме нужно настраивать лишь R13, так чтобы свет горел не очень тускло, лишь бы напряжение на стабилитроне было не менее 9 В.

Расстояние действия пульта ДУ от фотоприемника не менее 4–5 м.

Печатные платы дешифратора и управления показаны на **рис.2 и 3.**

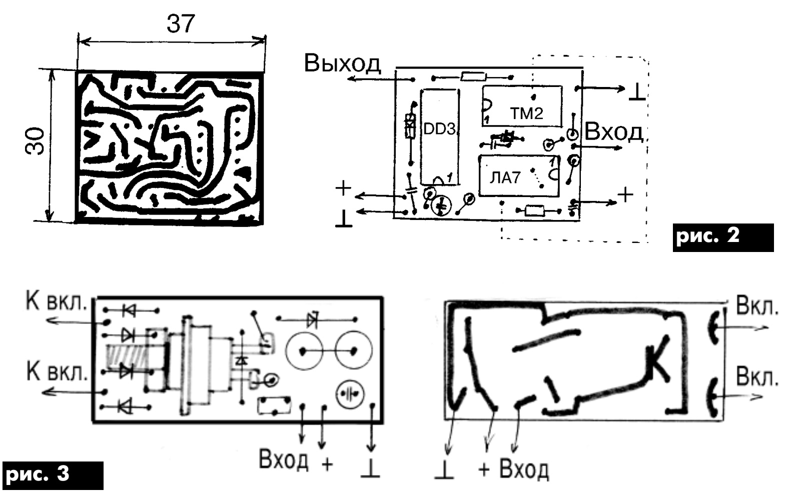


рис. 2

рис. 3



Счетчик расхода ленты

А.В. Кравченко, г.Киев

Практически во всех моделях кассетных магнитофонов устанавливается счетчик расхода ленты. Основным недостатком его работы является то, что он, во-первых, считает количество оборотов, сделанных ведущим валом, во-вторых, для нахождения музыкальной композиции необходимо перемотать кассету на начало, обнулить счетчик и перемотать обратно по счетчику в установленное место на кассете.

Предлагаемый счетчик не имеет таких недостатков и начинает работать сразу, как только кассета установлена в кассетоприемник и началось движение ленты.

Как известно, скорость движения ленты в кассетных магнитофонах равна $\nu_л$ = 4,76 см/с, из учебников по физике [1] мы имеем соотношение

$\nu_л = wR$, (1)

где w – угловая скорость; R – радиус точки движения, а также имеем формулу

$w=2pn$, (2)

где n – количество оборотов. Подставив формулу (2) в (1), выразим количество оборотов

$n=\nu_л/pD$, (3)

где D – диаметр.

Для японской кассеты TDK диаметр бобины без ленты D_1=21.3 мм, диаметр с заполненной бобиной D_2=49 мм. Подставляя эти данные в формулу (3), получаем n_{max}=0,71 об/с и n_{min}=0,309 об/с. Зная эти значения, можно сформулировать определенную зависимость количества оборотов от степени намотки одной из сторон кассеты.

Но чтобы не усложнять схему и не использовать процессор для вычисления точного значения намотанного количества ленты, автор построил схему для расчета условных единиц намотки, при этом остается первый недостаток счетчиков расхода ленты.

Минимальное значение оборотов n_{min} за секунду указывает на максимальное заполнение бобины (т.е. количество оборотов за секунду обратно пропорционально диаметру). Зная это значение, на ведущий вал (вал на котором находится наматываемая бобина) устанавливают диск с сегментами, количество которых кратно n_{min}=0,3 об/с. В нашем случае 12 сегментов (равных) с центральным соединением на массу (**рис.1**). К диску подводится токоснимающий элемент (металлический провод или щетка от коллекторных кассетных двигателей).

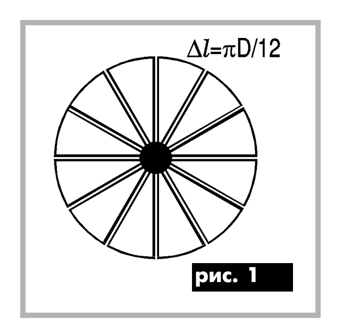


рис. 1

В магнитофонах типа "Маяк" импульсы можно снимать с фотодатчиков (**рис.2**). Через счетчик DD1.2 последовательность импульсов (поступающих с диска **рис.3**) делится на 4. Коэффициент счета счетчика DD1.1 и частота генератора DD7 выбраны так, чтобы счетчики успели отсчитать 45 импульсов между моментами их сброса, при этом ведущая бобина кассеты должна быть полностью заполнена лентой. При коэффициенте деления счетчика DD1.1 на 4 частота генератора должна быть примерно 180 Гц . В промежутках между сбросами счетчики DD2.1 и DD2.2 отсчитывают степень намотки на бобинах кассеты. Микросхемы DD3 и DD4 выполняют роль элементов памяти, а DD5 и DD6 являются дешифраторами двоичного кода в семисегментный.

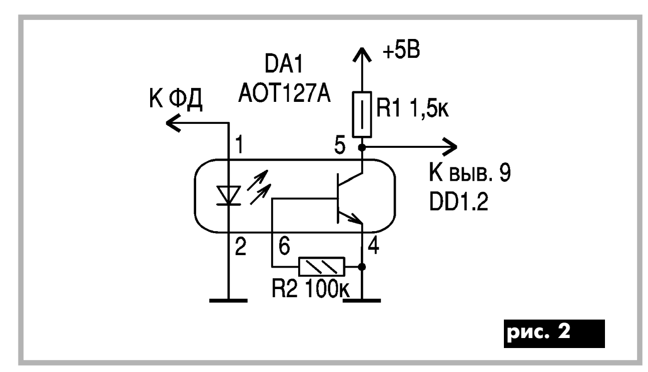


рис. 2

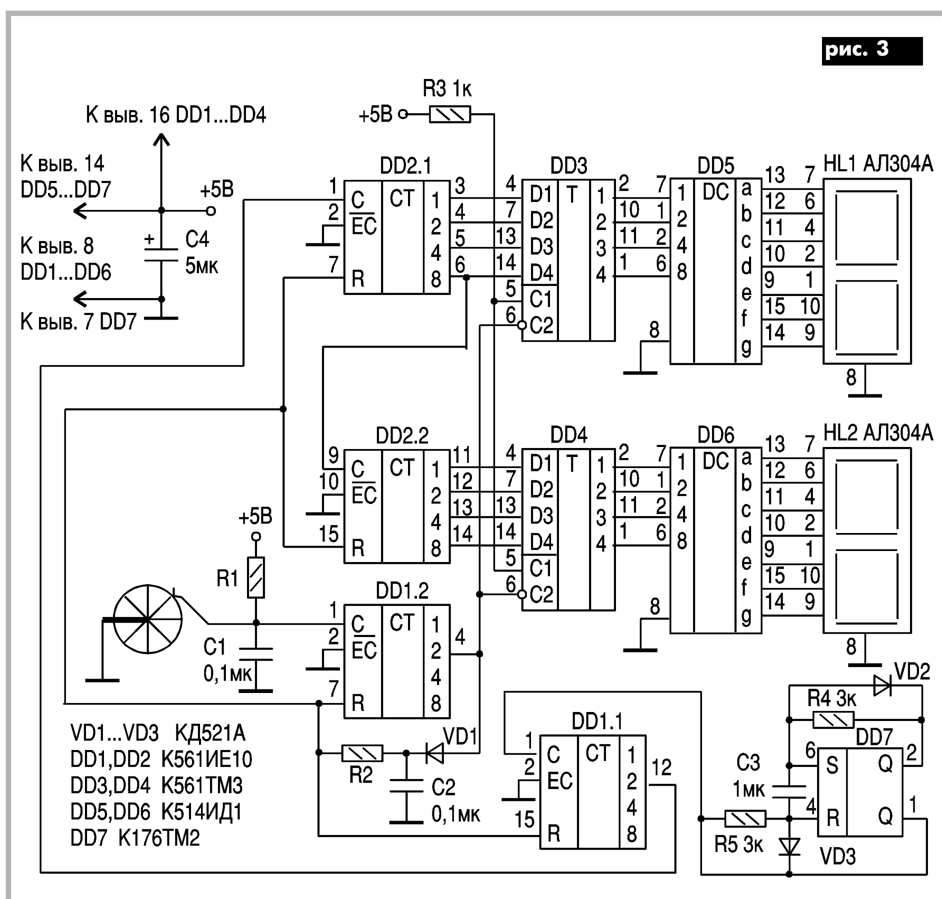


рис. 3

Как уже было сказано ранее, счетчик расхода ленты отсчитывает условные единицы, но при усложнении приведенной схемы можно добится абсолютной идентичности количества намотанной на бобину ленты и времени звучания кассеты.

Литература

1. Элементарный учебник физики/Под ред. акад. Г.С. Ландсберга.–М.:Физматгиз, 1961.

Электронно-механический лаг

И.П. Семенов,
г.Дубна, Россия

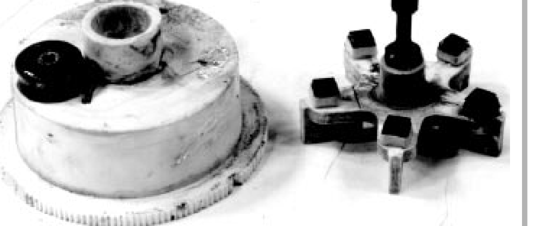


рис.1

рис.2

Этот прибор позволяет судить о скорости судна и отмерять пройденное расстояние. Прогресс в создании таких приборов поразителен, от ручного лага до приборов спутниковой навигации. К сожалению, не каждому по карману подобные приборы. В течение многих лет на моторно-парусной яхте исправно работает лаг, конструкцию которого я предлагаю.

В приборе использован обычный механический водомер, применяемый в водопроводных сетях, его можно купить в хозяйственных магазинах. Водомер состоит из массивного бронзового корпуса, двух шестеренчатых переборов, внутреннего пластмассового корпуса и пластмассовой пятилопастной крыльчатки.

Верхний шестеренчатый декадный шестидиапазонный перебор удаляют. Внутренний перебор, связанный с крыльчаткой, оставляют и на центральную ось закрепляют двухкулачковую насадку в виде эллипса. Испытания на мерной линии показали, что один оборот центральной оси соответствует 2 км пути.

На лопастях крыльчатки приклеены магниты от герконовых клавиатур старых счетно-вычислительных машин **(рис.1)**. С внутренней стороны пластмассового корпуса установлен индукционный датчик пути в виде катушки с сердечником из магнитомягкого материала (Ст2...Ст3). Для корпуса катушки использована пластмассовая шпуля от швейных машин. Намотку катушки производят проводом ПЭВ-2 0,06 мм до заполнения. Катушка, и особенно выводы, тщательно герметизированы, и концы через уплотнение герметиком выведены в верхнюю часть лага. В верхней части концы от катушки и от датчика пути через штепсельный разъем (ШР) (экранированным кабелем) выведены к электронной части.

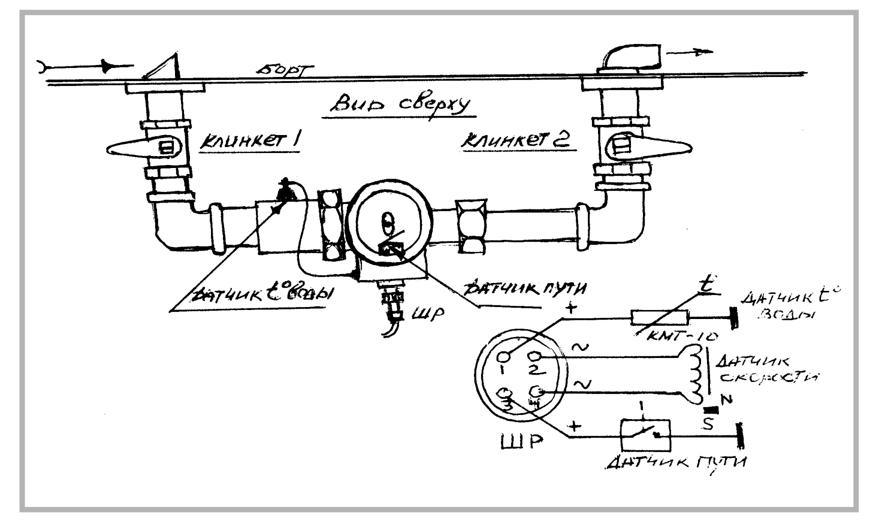


рис.3

Электронная часть прибора **(рис.2)** состоит из входных элементов, усилителя сигнала на VT1, формирователя DD1.1, мультивибратора DD1.2, DD1.3 и инвертора DD1.4. Сигнал с вывода 11DD1.4 через интегрирующую цепь R7, C7, R8, R9 поступает на измерительный прибор PA.

Прибор питается от бортовой сети 13,5 В через параметрический стабилизатор, составленный из прецизионного стабилитрона VD2 и резистора R10, что обеспечивает напряжение питания 9 В. Прибор, показывающий скорость судна (спидометр), тарируется на мерной линии потенциометром R9. Шкала прибора равномерная. Если будут подергивания стрелки на небольших скоростях, то следует увеличить емкость конденсатора C7. Измерительный прибор типа М24 на 50...100 мкА. Импульсы с контактной пары датчика пути выводятся на электромагнитный счетчик (со сбросом) любой удобной для считывания системы.

Несколько слов о монтаже прибора в корпусе судна **(рис.3)**. Трубопроводы выполнены из труб 3/4", причем заборная часть должна находиться глубже, чем выходная на 150...200 мм и быть всегда ниже ватерлинии в любых условиях плавания. Запорные клинкеты – бронзовые пробкового типа.

Всякие сомнения в неточности показаний лага из-за искажений потока воды в трубопроводах лишены оснований, так как эти искажения – постоянны и устраняются при тарировании прибора на мерной линии. Следует отметить, что за годы эксплуатации в речной и морской водах ни одного сбоя в показаниях прибора не было. Расхождение в показаниях на 2000 км или 250...300 ч плавания составляло 3...5 км. Прибор не страдает от плавпредметов и засорения растениями. Лаг может обеспечить измерения скорости в диапазоне 0–25 км/ч, т.е. пригоден для судов, идущих в водоизмещающем режиме.

Литература

1. Сонин Е.К. Радиоэлектроника на катерах и яхтах.–М.: Радио и связь, 1982.
2. Цифровые и аналоговые микросхемы. Справ.–М.: Радио и связь, 1989.

Отладка устройств на основе микроконтроллеров

(Продолжение. Начало см. в "РА" 4/99)

СОВЕТ 3

ПРОВЕРКА «МЕРТВОГО ВРЕМЕНИ» ШИРОТНО – ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ В КОНТРОЛЛЕРАХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Технический центр микроконтроллеров (Technical staff, Microcontroller Group), отделение фирмы Siemens Semiconductors

Генерирование сигналов с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) с помощью микроконтроллера представляет распространенный способ управления электродвигателями переменного тока с синусоидальной формой тока.

Типичным для 8-разрядного микроконтроллера является его применение для управления трехфазным индукционным электродвигателем с переменной скоростью в конфигурации с незамкнутым контуром регулирования. Однако микроконтроллер не может непосредственно управлять индукционным двигателем, так как для этого необходимы силовые трехфазные сигналы. Вместо использования аналоговых усилителей для этой цели более эффективно применение цифрового усиления выходных ШИМ - сигналов с помощью силовых ключей таких, как MOSFET (полевые транзисторы с изолированным затвором) или IGBT (приборы на основе комбинации биполярного и полевого транзисторов с изолированным затвором). Эту функцию выполняет показанный на **рис.6** трехфазный инвертор.

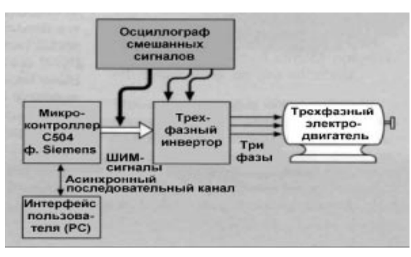


рис.6

Аппаратное обеспечение для каждой фазы инвертора состоит из двух силовых ключей (с прямым и инвертированным выходом), включенных по двухтактной (пушпульной) схеме. Это создает проблему с потенциалом, даже если сигналы управления ключами являются точно взаимодополняющими. В процессе коммутации ШИМ оба силовых ключа могут кратковременно стать одновременно проводящими из-за различия во временах включения и выключения транзистора. При этом возникает короткозамкнутая цепь с большим током, что может вывести инвертор из строя. Поэтому очень важно использовать микроконтроллер, оптимизированный для управления электродвигателем такой, как C504 Siemens (вариант 8051) или C164 (с 16-разрядной архитектурой). Оба могут быть запрограммированы на введение "мертвого времени" на выходах ШИМ. Это можно сделать аппаратно без каких либо надстроек в программном обеспечении. Введение "мертвого времени" гарантирует, что два ключа никогда не окажутся одновременно проводящими. После того как микроконтроллер запрограммирован на выдачу сигналов ШИМ с "мертвым временем", следующим шагом должна быть проверка формы напряжений и временных соотношений. Основные измерения можно быть выполнить с помощью 4-канального осциллографа. Однако, если есть возможность, лучше использовать осциллограф смешанных сигналов.

Осциллограммы **рис.7** позволяют проверить достаточность величины "мертвого времени" для безопасной работы ключей. Это промасштабированное изображение показывает, как влияет "мертвое время" на характер аналоговых напряжений коммутации силовых ключей MOSFET.

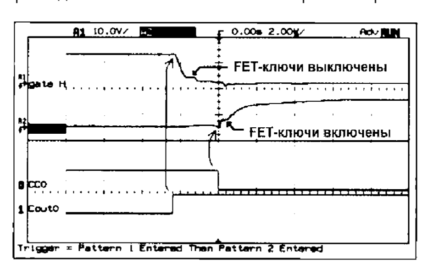


рис.7

С помощью комбинации цифровых и аналоговых измерительных каналов можно легко контролировать все шесть ШИМ - сигналов и фазные токи. На **рис.8** показаны осциллограммы двух фазных токов и соответствующие им импульсные последовательности ШИМ–сигналов.

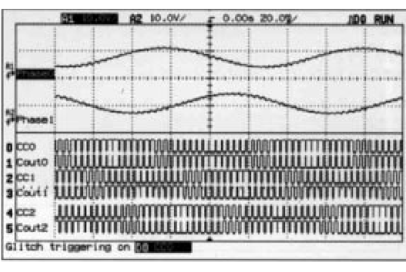


рис.8

СОВЕТ 4

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОШИБОК В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ С ПОМОЩЬЮ РУЧНОГО ЛОГИЧЕСКОГО ПРОБНИКА

Дейв Бробст (Dave Brobst), фирма Solutions Cubed

Поиск и устранение ошибок обмена по шинам RS-232, I²C™* и USB может оказаться сложной проблемой из-за искажений формы передаваемых сигналов. Один из последних проектов включал в себя усовершенствованную систему управления игрушечным электромобилем, которая разработана для компании Carolina Tracks Ltd. на основе 8-разрядного микроконтроллера PIC16C77 фирмы Microchip Technology. Ключевым компонентом системы является кристалл EEPROM (электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство), который обеспечивает запоминание таких данных, как максимальное число очков и имена участвующих игроков.

Микроконтроллер связан с EEPROM посредством двунаправленной, обслуживающей много устройств шины I²C, разработанной фирмой Philips. Эта двухканальная шина (включающая линию данных и линию тактового сигнала) обеспечивает скорость передачи данных до 400 кГц. Позже в конструкции системы управления начали появляться ошибки при передаче данных из буфера EEPROM в его ячейки памяти. Поскольку эта проблема возникла после внедрения новой версии программного обеспечения, стало понятно, что причина состоит именно в этом. Логический пробник HP LogicDart оказался совершенным средством отладки. При наличии трех входных каналов и объема памяти 2K точек для каждого канала этот пробник мог захватывать полный цикл записи EEPROM. Используя режим Analyze при запуске по перепаду на линии тактового сигнала и однократный сбор данных, сначала проводился захват правильного цикла записи (**рис.9**).

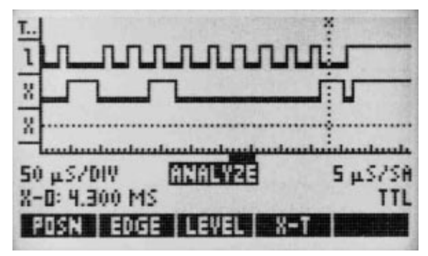


рис.9

Затем проводился захват неправильного цикла записи (**рис.10**). С помощью имеющихся у пробника функций масштабирования и прокрутки изображения проводилось сравнение полученных данных, пока не обнаруживалось различие между ними. Анализ различия позволил установить, что в последней версии программного обеспечения по небрежности была вычеркнута строка кода, в результате чего микроконтроллер не посылал стоповый бит и EEPROM не получало сигналы пересылки данных из буфера в ячейки памяти. Физические размеры и расположение кри-

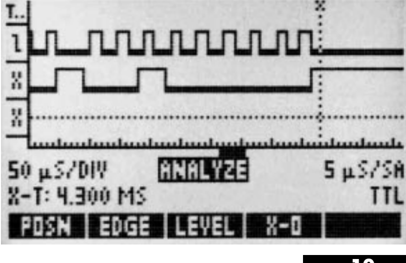


рис.10

*I²C™ – товарный знак фирмы Philips Corporation.

сталла EEPROM в исследуемом устройстве не позволили бы эффективно использовать осциллограф или логический анализатор, как слишком громоздкие устройства. Логический пробник оказался наиболее быстрым и удобным решением для поиска и локализации причины неисправности.

СОВЕТ 5

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ ДЛЯИСПЫТАНИЙ НА БИТОВЫЕ ОШИБКИ

Джим Кларк (Jim Clark), фирма LPA Design

Разработчикам цифровых систем связи часто бывает необходимо протестировать программное обеспечение системы приема данных, чтобы убедиться в правильном обнаружении битовых ошибок.

Если ошибка все же появляется, то это событие достаточно редкое. Это как раз тот случай, когда генератор сигналов произвольной формы может оказаться полезным.

Преобразование очень чистого и выверенного сигнала в цифровую форму создает пакет цифровых данных, который запоминается в компьютере (ПК) для их последующего вызова с помощью генератора сигналов произвольной формы, который дает возможность воспроизводить эти данные. Захватив чистый сигнал с помощью большой глубины памяти осциллографа и передав его в персональный компьютер с помощью программного обеспечения, такого как HP BenchLink или LabVIEW®*, можно затем изменить этот сигнал, ввести в него шум или другую помеху, чтобы в полной мере проверить правильность приема данных испытуемым устройством. Модифицированный таким образом сигнал перегружается из компьютера в генератор сигналов произвольной формы, воспроизводится с его помощью и подается на вход испытуемого устройства вместо исходного сигнала.

На **рис.11** показана структурная схема разрабатываемого авторами приемника данных с амплитудной модуляцией (АМ-приемник данных). На **рис.12** приведена осциллограмма чистого (не содержащего ошибок) сигнала, захваченного осциллографом с большой глубиной памяти с выхода индикатора уровня принятого сигнала (ИУПС).

Компаратор
ИУПС
Микроконтроллер PIC16C84
Приемная подсистема
Генератор сигналов произвольной формы
Осциллограф с большой глубиной памяти
PC
GPIB
GPIB

рис.11

Затем этот сигнал был загружен в ПК с помощью пакета HP BenchLink. После этого не составляло труда выделить сигнал из программы обслуживания экрана пакета BenchLink и ввести его непосредственно в редактор. Этот сигнал был сохранен в качестве эталонного оригинала. Затем с помощью средств математической обработки и редактирования пакета BenchLink к сигналу был добавлен случайный шум и уменьшена его амплитуда, чтобы имитировать потери распространения. Результирующий сигнал был загружен из ПК в генератор сигналов произвольной формы для генерирования сигнала, заменяющего оригинал на выходе ИУПС (**рис.13**). Этот новый зашумленный сигнал подавался на вход приемника, чтобы удостовериться, что его программное обеспечение все еще может распознавать данные. Не составляет труда возвратиться назад и добавлять к сигналу больше и больше шума до тех пор, пока не начнут возникать битовые ошибки. После этого нетрудно проверить, как данный приемник обнаруживает и/или корректирует ошибки. Генератор сигналов произвольной формы дает также возможность редактировать отдельные биты или наборы бит, чтобы удостовериться, что ошибки обнаруживаются во всех позициях. Еще одним важным преимуществом является возможность сохранения модифицированных сигналов, чтобы обеспечить их постоянство от испытания к испытанию.

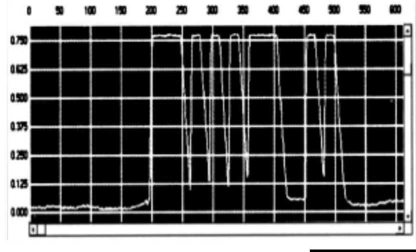


рис.12

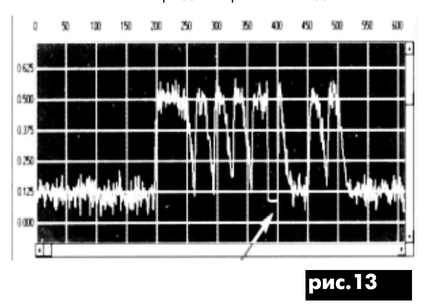


рис.13

(Продолжение следует)

*LabVIEW® – зарегистрированный в США товарный знак корпорации National Instruments Corporations.

HP 33120A ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ СЛОЖНОЙ / ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ

Относится к инструментальным средствам отладки микроконтроллерныхустройств.

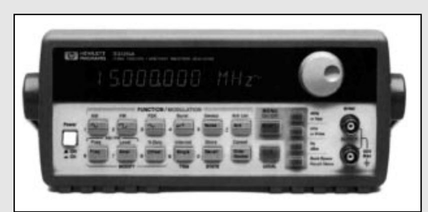
Достоинства:

• десять стандартных форм сигнала синусоидальной и прямоугольной формы при частоте до 15 МГц;

• режим генерации сигналов произвольной формы с частотой дискретизации 40 МГц и возможностью запоминания четырех форм сигнала по 16000 точек каждый;

• низкий уровень искажений: коэффициент гармоник менее 0,04%, неравномерность выходного напряжения в диапазоне частот менее ±0,1 дБ.

Генератор HP 33120A **(см.рисунок)** имеет очень высокие характеристики стабильности сигналов, формируемых методом цифрового синтеза, при цене, которая вполне удовлетворит Вас. Генератор имеет не только полный набор стандартных форм сигналов при более высоких эксплуатационных характеристиках, но и обеспечивает возможность генерации сигналов произвольной формы. Это дает возможность использовать его для формирования заданных пользователем сложных сигналов (с разрешающей способностью 12 разрядов) от имитации биений сердца и механических вибраций до стимулирующих сигналов для отработки электронных схем на основе мик-



роконтроллеров, что ранее было невозможно. Низкая цена совершенно не означает ухудшения качества сигнала в виде беспорядочного появления гармоник или других помех. Вряд ли удастся найти другой генератор сигналов сложной / произвольной формы, который по той же цене был бы сравним с HP33120A по уровню гармонических искажений. Заложенные в прибор режимы качания частоты и модуляции обеспечивают дополнительные возможности формирования тестовых сигналов. Это исключает необходимость приобретения дополнительной аппаратуры. Кроме того, пользователь получает возможность полной программируемости функций прибора по средством языка управления приборами SCPI (Стандартные команды для программируемых приборов) через стандартные интерфейсы HP-IB и RS-232.

Использование системы фазовой автоподстройки для формирования временной базы (вариант комплектации 001) повышает стабильность частоты HP 3312OA и открывает новые системные возможности. Появляется возможность генерации сигналов сдвинутых по фазе с высокой точностью, возможность синхронизации по фазе двух генераторов HP 33120A или синхронизации генератора сигналом с частотой 10 МГц от стандарта частоты. Можно даже осуществить привязку всей автоматизированной системы контроля к единому источнику тактовых сигналов.



В статье **З.Вовка** ("Радио, телевизия, електроника", България, 4-5/98) описано **зарядное устройство для аккумулятора**. Оно восстанавливает работоспособность аккумулятора с сульфатизированными пластинами. Метод состоит в том, что зарядка осуществляется несимметричным разнополярным током. Обычно положительная полуволна тока по длительности вдвое больше отрицательной. На **рис.1** транзистор VT2 и элемент D1.1 образуют импульсный генератор, частота которого регулируется потенциометром RP2, а скважность – RP5. На элементах D1.2 – D1.4 реализован RS-триггер, который управляет транзисторами VT3, VT5, VT6 и VT4, VT7, VT8. Через них происходят заряд и разряд аккумулятора. На транзисторе VT1 построен стабилизатор напряжения +5 В для микросхемы D1. В качестве трансформатора T1 можно использовать любой подходящий, например, ТС-200. Вторичная обмотка намотана проводом ПЭВ2-1,5, напряжение на ней 21 В. Транзистор VT6 установлен на радиатор с площадью не менее 200 см^2.

В статье **К.Клисарского** ("Радио, телевизия, електроника", България, 4-5/98) описан **имитатор наличия охранной сигнализации**. Он представляет собой **(рис.2)** мультивибратор, у которого нагрузкой транзистора VT1 является светодиод VD1. Если используется один светодиод, напряжение питания должно быть 2,8...4,5 В, если включить последовательно два светодиода, то напряжение питания – 4,2...6 В. Транзисторы VT1, VT2 типа КТ315, светодиод VD1 – АЛ307Б. На **рис.3** показаны печатная плата и размещение элементов.

Электронный аэроионизатор описан в статье **Г.Кузева** ("Радио, телевизия, електроника", България, 4-5/98). Он позволяет увеличить концентрацию отрица-

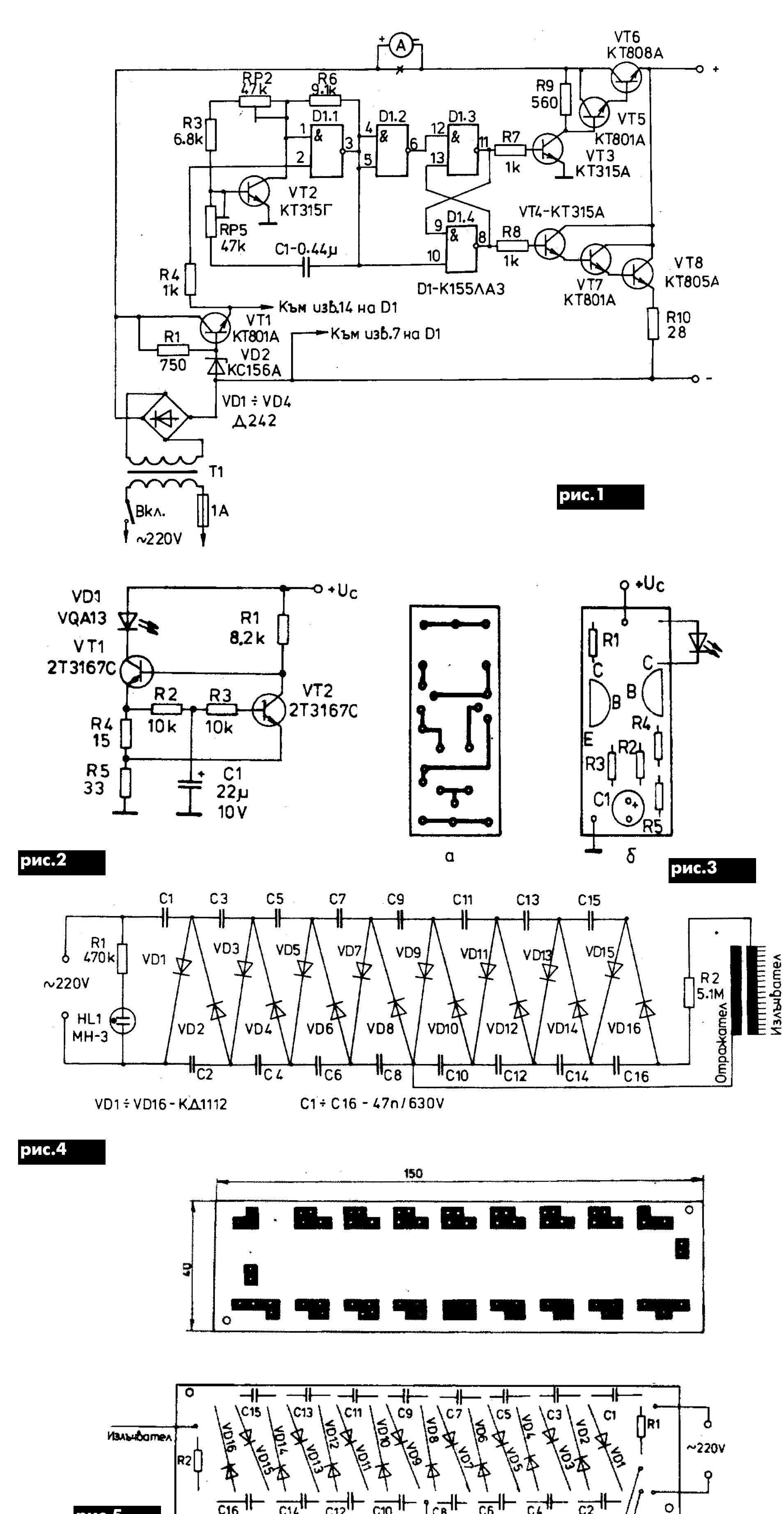


рис.1

рис.2

а б

рис.3

рис.4

рис.5

тельных ионов в воздухе, это повышает работоспособность и улучшает самочувствие. При расстоянии 1 м от человека устройство нужно включать 3-5 раз в день по 20 – 30 мин. При расстоянии более 2 м устройство может работать круглые сутки. Схема аэроионизатора показана на **рис.4**. Он представляет собой 16-каскадный умножитель напряжения, к отрицательному выводу которого подключен излучатель, представляющий собой металлическую пластину, на которой установлены штыри с заостренными концами. Положительный вывод умножителя подключен к другой металлической пластине (в статье называется "отражатель"). На **рис.5** показаны печатная плата и размещение элементов умножителя напряжения, на **рис.6** – компоновка излучателя и отражателя в виде печатной платы. Диоды можно использовать типа Д218.

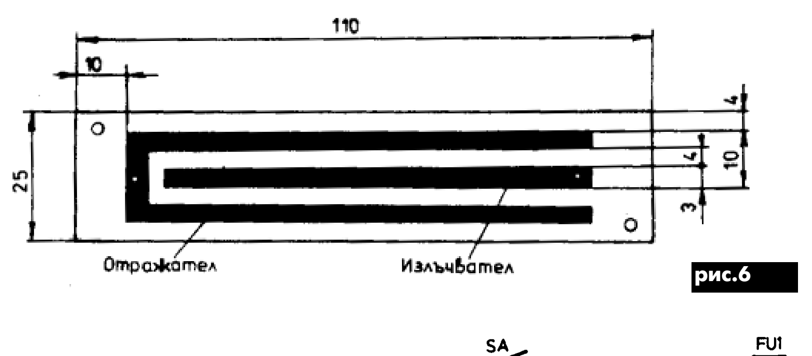


рис.6

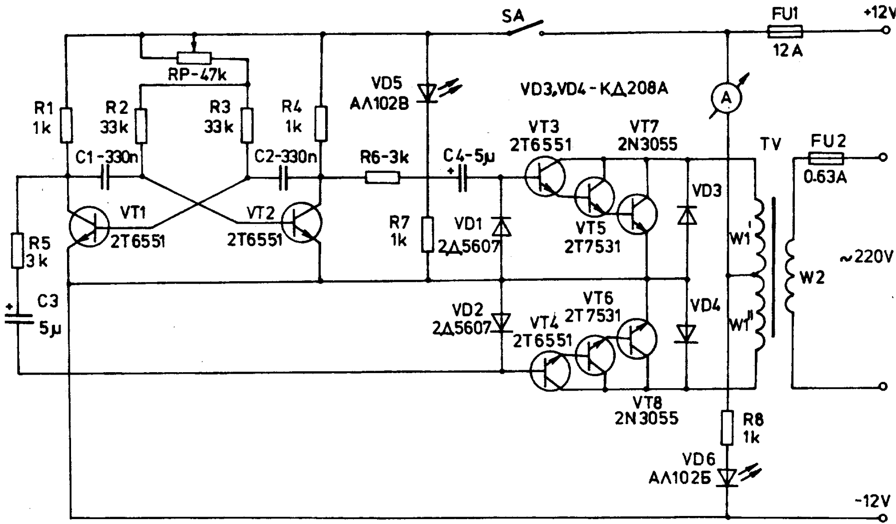
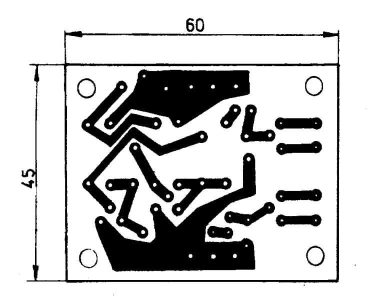


рис.7

В статье **А.Стоилова** ("Радио, телевизия. електроника", Болгария, 6/98) описана схема **аварийного источника электропитания**, с помощью которого можно от аккумулятора 12 В сформировать переменное напряжение 220 В 50 Гц мощностью до 100 Вт. Устройство **(рис.7)** состоит из задающего генератора (мультивибратора) на транзисторах VT1, VT2, усилителя тока на транзисторах VT3, VT5, VT7 и VT4, VT6, VT8. Трансформатор изготовлен на магнитопроводе Ш36х36. Обе обмотки W1 содержат по 28 витков провода ПЭЛ диаметром 2 мм, обмотка W2 – 600 витков провода ПЭЛ диаметром 0,6 мм. На **рис.8** показана печатная плата и размещение элементов. Транзисторы VT5...VT8 устанавливают на радиаторы (к сожалению, не указаны размеры радиаторов). Вместо транзистора 2Т6551 можно использовать КТ3102Е, вместо 2Т7531 – транзистор КТ817А, вместо 2N3055 – КТ819ГМ, диоды VD1,VD2 – КД521А. Указывается, что при емкости аккумулятора 44 Ач устройство может работать не менее 2 ч.

Миниатюрный ЧМ радиоприемник описан в статье **З.Раабе** ("Elektronica praktyczna", Польша, 3/99). Схема приемника **(рис.9)** настолько проста, что ее может легко собрать даже неопытный радиолюбитель. "Сердцем" приемника является микросхема TDA7000 (отечественный аналог К174ХА42). Ее параметры: напряжение питания 2,7...10 В, потребляемый ток 8 мА, рабочий диапазон частот 1,5...110 МГц, чувствительность 1,5 мкВ. Катушка L1 выполняется в виде рисунка на печатной плате **(рис.10)**. Сигнал с выхода 2 микросхемы IC1 поступает на усилитель мощности LM386 (отечественный аналог 1438УН2), нагрузкой которого является громкоговоритель LS1 сопротивлением 8 Ом.



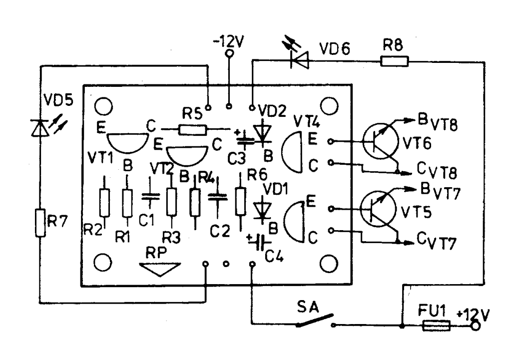


рис.8

В статье **Т.Яника** ("Elektronika praktyczna", Польша, 3/99) описан **регулятор оборотов вентилятора для персонального компьютера**. Указывается, что шум вентилятора раздражает пользователя ПК. Можно уменьшить мощность работающих вентиляторов, тем более что эта мощность рассчитана на критические ситуации (тропический климат). В условиях среднего климата мощность можно уменьшить, по крайней мере, в 2 раза без всякого вреда для ПК. Схема регулятора на два вентилятора показана на **рис.11**. В зоне охлаждения каждого вентилятора установлен датчик температуры LM35. Сигнал датчика усиливается в операционном усилителе LM358 (отечественный аналог 1053УД2 или

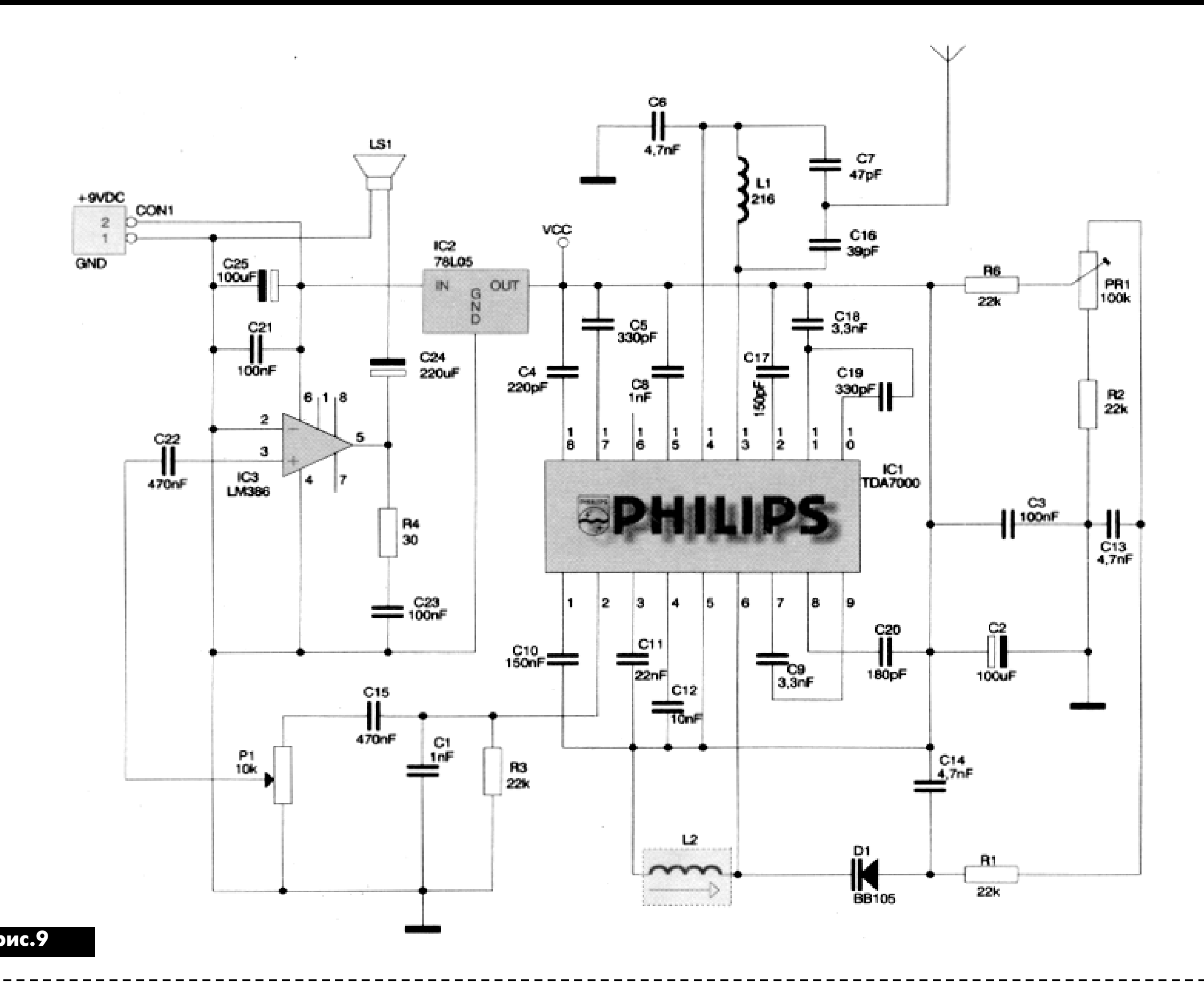


рис.9

1040УД1) и поступает на регулирующий транзистор BC548 (отечественный аналог КТ630).

Следует рассмотреть роль конденсатора C1 (C4 во втором канале). Сразу после включения ПК температура внутри его не отличается от наружной.

При этом на вентилятор поступет напряжение питания всего 6 В.

Этого достаточно, чтобы вентилятор работал, но недостаточно для запуска. Благодаря конденсатору C1 (C4) на вентиляторы на короткое время подается полное напряжение питания. На **рис.12** показана печатная плата.

В статье **А.Шихатова** ("Радио", 3/99) описан **простой микрофонный микшер (рис.13)**. Операционный усилитель DA1.1 включен по схеме сумматора с регуляторами уровня по каждому входу. Число входов можно при необходимости увеличивать или уменьшать. Усиленный сигнал поступает на пассивный регулятор тембра, АЧХ которого показана на **рис.14**. После регулятора тембра сигнал подается на буферный повторитель на ОУ DA1.2, а с его выхода – на линейный вход усилителя или магнитофона с чувствительностью 150...350 мВ.

Устройство защиты накала ЭЛТ описано в статье **С.Мицина** ("РЛ", 1/99).

Отличительными особенностями устройства **(рис.15)** являются: использование нелинейного элемента, специально разработанного для сглаживания пускового тока накала ЭЛТ (мощного терморезистора прямого подогрева с отрицательным температурным коэффициентом), применение твердотельного бесконтактного реле в качестве коммутирующего элемента, запирание ЭЛТ на время подогрева катодно-подогревательного узла (КПУ). Терморезистор R3 типа ТР15-16-0,8 включен последовательно в цепь накала КПУ кинескопа и предназначен для устранения броска тока накала при включении питания телевизора. В холодном состоянии его сопротивление 16 Ом, сопротивление холодной нити подогревателя КПУ – около 3 Ом. Поэтому терморезистор снижает пусковую мощность более чем в 6 раз.

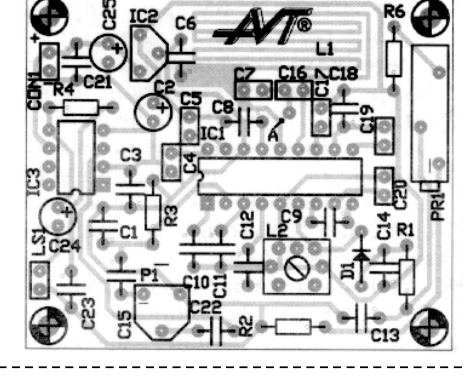


рис.10

Твердотельное реле предназначено для шунтирования терморезистора R3 после его выхода на номинальный режим. Сигнал включения реле формируется одновибратором DA1.1, который запускается при включении напряжения питания. Длительность протекания тока через терморезистор R3 задается выбором постоянной времени цепи R1,C1.

Напряжение гашения кинескопа на время прогрева КПУ вырабатывается вторым одновибратором DA1.2, по-

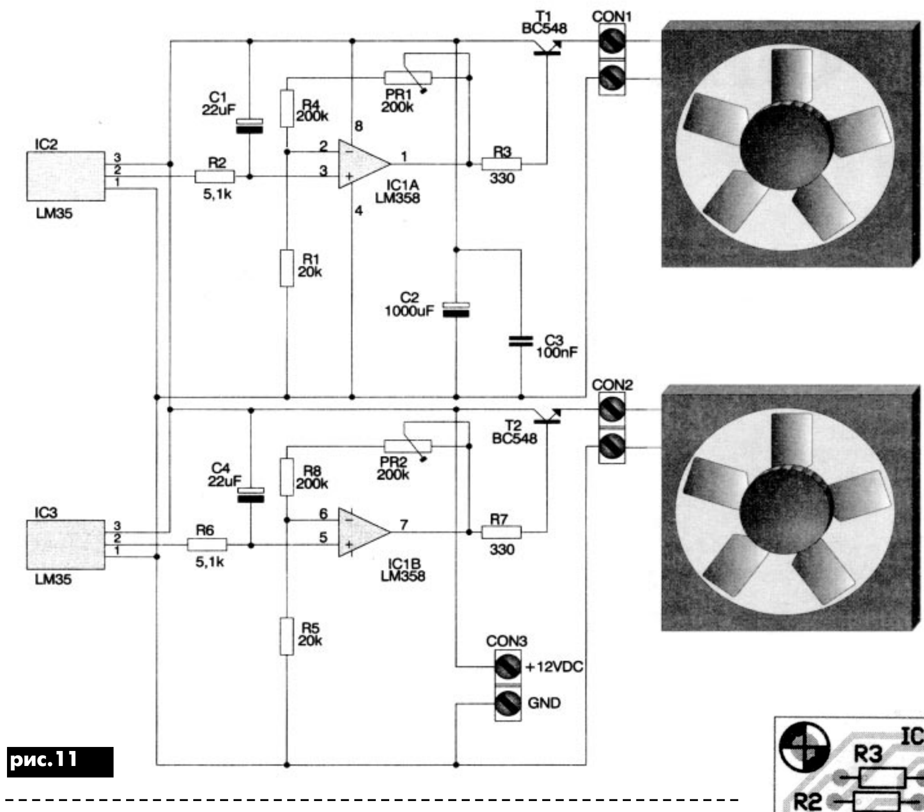


рис.11

стоянная времени которого задается цепью R4, C3. Напряжение с выхода DA1.2 подается на узел гашения кинескопа, схема которого определяется моделью телевизора.

В устройстве вместо сдвоенного таймера ICM7556 можно применить две схемы одиночного таймера КР1006ВИ1. Заменять реле 5П19А на электромагнитное нецелесообразно ввиду низкого ресурса последнего. Конденсаторы C1, C3 должны иметь наработку на отказ в условиях повышенной температуры окружающей среды не менее 10000 ч и минимальный ток утечки. Из отечественных наиболее подходят конденсаторы типа К52-1б, К53-4, К53-18, К53-19, К53-29, К53-35.

рис.12

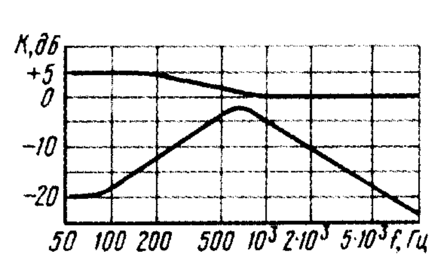


рис.13

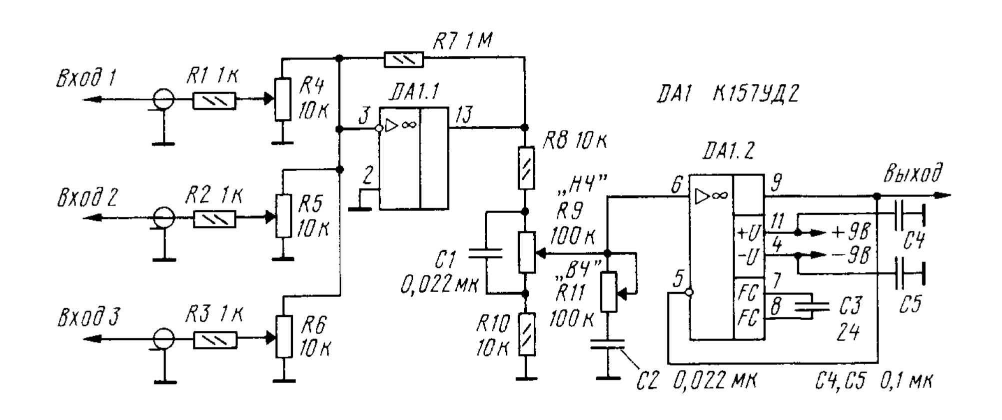


рис.14

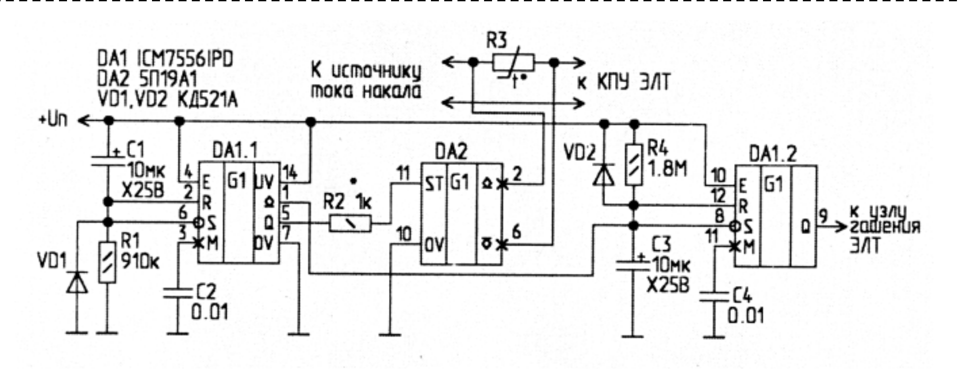


рис.15



Вокруг параболической антенны



М.Б. Лощинин, г. Полтава

Болезни и "патологии" антенн

(Продолжение. Начало см. в "РА" 9–11-12/98; 1–4/99)

Зеркала параболических антенн обычно изготовляют путем надувания их сжатым воздухом, как детские воздушные шарики. При этом заготовку (плоский лист металла круглой или эллиптической формы) герметично зажимают по контуру между матрицей и крышкой. Для прессования зеркал используют мягкий чистый алюминий (марок А5 или А6) или мягкую кузовную низкоуглеродистую сталь (например, марки 08КП). Тем не менее каждое зеркало в той или иной степени оказывается недопрессованным. Недопрессовка – не самое худшее, что может быть с зеркалом при изготовлении. При недопрессовке получается квазипараболоид, так как отклонение от профиля параболоида плавное. Недопрессовку легко контролировать в производстве зеркал по уменьшению максимальной глубины зеркала dH. При недопрессовке радиусы кривизны возрастают и фокус отдаляется от зеркала. Удаление точки фокуса пропорционально шестикратной недопрессовке. Обычно dH = 1...2 мм, следовательно, удаление точки фокуса офсетного зеркала от расчетного положения dF составляет 5...12 мм . Если dF << λ, то это не приводит к драматическим изменениям качества зеркала и антенны в целом.

При недопрессовке также происходит надвигание офсета на ось первичного параболоида. Недопрессованное зеркало займет более вертикальную позицию. Расчет, изготовление и применение измерительного треугольника полностью избавят пользователя от проблем поиска точки фокуса как для идеального параболоида, так и для недопрессованного квазипараболического зеркала.

Другой дефект зеркал – «пропеллер» или «седло» вместо плоского раскрыва. Раскрыв нормального зеркала – круг или эллипс, лежащий в плоскости. Неплоскостность может возникать в результате небрежного хранения или транспортирования зеркал, а при производстве – при прессовании некондиционного листового материала, обладающего чрезмерной упругостью.

Неисправленная неплоскостность раскрыва приводит к уменьшению активной площади зеркала и, следовательно, к снижению усиления. Неплоскостность контролируют щупом на плоской плите. В «полевых условиях» или на складе неплоскостность оценивают визуально, поворачивая зеркало. К неплоскостности предъявляют менее жесткие требования, чем к качеству центральной части зеркала. Практически можно смириться с неплоскостностью 0,1λ, где λ – длина принимаемой радиоволны. Для диапазона 12 ГГц это составит 2...3 мм, для диапазона 4 ГГц – 6...8 мм.

Таблица 1

λ = 75 мм, f = 4 ГГц Диаметр апертуры, м	0,9	1,2	1,5	1,8	2,5
Усиление, дБ	29,3	31,8	33,7	35,3	38,2
Угловая расходимость, рад/град	0,094/5,4	0,071/4,0	0,057/3,2	0,047/2,7	0,034/1,9

Таблица 2

λ = 27,3 мм, f = 11 ГГц Диаметр апертуры, м	0,9	1,2	1,5	1,8	2,5
Усиление, дБ	38,2	40,7	42,6	44,2	47,1
Угловая расходимость, рад/град	0,034/2,0	0,026/1,5	0,021/1,2	0,017/1,0	0,012/0,7

Неплоскостность алюминиевых зеркал, как правило, исправима. Исправление удобно выполнять на ровной плите (а в неприспособленных «полевых условиях» – вдвоем «в четыре руки»).

Мелкие и крупные вмятины на рабочей (параболической) части зеркала тоже, к сожалению, – частое явление, особенно для зеркал, бывших в употреблении. Вмятины должны быть не больше, чем λ/32 («идеальное зеркало») или λ/16 (зеркало с незначительным ухудшением усиления). Конкретно для диапазона 4 ГГц (3,6 – 4,2 ГГц) имеем λ/32 = 2,6...2,2 мм; λ/16 = 5,2...4,4 мм, для диапазонов 11 – 12 ГГц (10,7 – 12,5 ГГц) λ/32 = 0,9...0,8 мм; λ/16 = 1,8...1,5 мм. Влияние вмятин на качество зеркала тем значительнее, чем большую долю площади центральной части зеркала они занимают и чем больше их отклонение от профиля идеального параболоида. Большие или многочисленные вмятины с отклонением от параболичности больше 1 мм подлежат рихтовке, которую нужно проводить максимально аккуратно не очень твердым предметом, например округлым куском резины или полиуретана.

«Тяжелая форма патологии» антенн – переворот офсетного зеркала «вверх ногами» по отношению к подвеске и кронштейну (консоли) с конвертером, т.е. инверсия «верх – низ». Такое бывает и в опытном, и в серийном производстве. Как ни странно, антенна при этом сохраняет признаки работоспособности, однако сигнал будет существенно слабее, а зеркало при настройке на спутник займет более наклонное положение.

Между двух антенн

Рассмотрим радиотехнические параметры параболических антенн. Их довольно много, но для приемной спутниковой антенны главных два: коэффициент усиления G (иногда используют коэффициент направленного действия, равный отношению G к КПД) и ширина главного лепестка диаграммы направленности (еще этот параметр называют "угловая расходимость") η. Эти параметры связаны: чем

больше диаметр антенны и меньше длина радиоволны, тем больше усиление G и уже (меньше) ширина главного лепестка η. И еще одно важное обстоятельство следует учесть: каждая спутниковая антенна состоит, по крайней мере, из двух взаимодействующих субантенн: зеркала и облучателя (рупора, волновода).

Коэффициент усиление зеркальной антенны можно рассчитать по формуле $G=4\pi qS/\lambda^2$, где $S=\pi D^2/4$ – площадь раскрыва параболического зеркала; q – коэффициент использования поверхности зеркала.

Ширина главного лепестка диаграммы направленности η на уровне половинной (от максимальной) мощности $\eta \approx 1{,}13\lambda/D$ (радиан) или $\eta \approx 65\lambda/D$ (градусов).

С учетом этого $G \approx \pi^2 q\,(1{,}3/\eta^2)$ (η – в радианах) или $G \approx 1{,}3q\,(180°/\eta)^2$ (η – в градусах), т.е. усиление антенны обратно пропорционально квадрату угловой расходимости.

Усиление антенны, как правило, оценивают в логарифмическом масштабе

$G = 20\lg(\pi D/\lambda)(q)^{1/2}$ (дБ).

В **табл.1 и 2** приведены значения G и η, вычисленные по данным формулам (в предположении, что q = 0,6) применительно к типоразмерам антенн D = 0,9; 1,2; 1,5; 1,8; 2,5 м в диапазонах λ = 27 мм (11 ГГц) и λ = 75 мм (4 ГГц). Коэффициент использования поверхности выбран значительно меньше 1 не случайно.

Чтобы пояснить это, введем понятие апертурного угла β, т.е. телесного угла, под которым из фокуса виден раскрыв зеркала. В **табл.3** приведены значения апертурных углов по большой и малой осям эллипса раскрыва β_B и β_D, а также их разницы $\Delta\beta = \beta_B - \beta_D$ для типичного офсета (A = 0) при разных отношениях F/D.

Если ширина главного лепестка диаграммы направленности рупора существенно меньше апертурного угла β (или β_B, β_D), то рупор "недоиспользует" периферию зеркала. Поэтому q и G малы. Если же η больше угловой апертуры β, то величина принятого сигнала также уменьшается, поскольку свою чувствительность рупор "распределяет" по большому телесному углу.

Наилучшее использование поверхности достигается только в случае, когда зеркало всю энергию падающей радиоволны направляет в рупор конвертера, а сам рупор чувствителен к радиоизлучению только в пределах апертурного угла. Ясно, что такого идеала даже теоретически невозможно достичь из-за неизбежной дифракционной расходимости радиоизлучения на краях зеркала и рупора. Более того, это и не требуется. Равномерное распределение чувствительности рупора в пределах апертурного угла зеркала имеет серьезный недостаток: в этом случае антенна заметно чувствительнее к приему паразитного радиоизлучения с направлений боковых лепестков.

Так сложилось правило согласования рупора и зеркала: для обеспечения достаточно большого усиления при умеренно малом уровне боковых лепестков коэффициент использования поверхности q должен быть на уровне 0,6. При этом чувствительность рупора в направлении краев зеркала на 10 дБ ниже, чем в направлении оси.

Таким образом, усиление зеркала без рупора – фикция или ориентир, а не характеристика изделия. Поэтому, если в паспорте приобретенной Вами "тарелки" написаны какие-то децибелы, не верьте глазам своим! Даже добросовестный изготовитель, который контролирует "усиление" производимых зеркал, измеряет коэффициент усиления на эталонном рупоре, хранящемся в сейфе на заводском полигоне или у заводских метрологов, и именно в паре с этим конкретным рупором данный тип зеркал обладает конкретным усилением.

Приведенные в табл. 1 и 2 значения угловой расходимости необходимы, например, для определения требований к опорным устройствам, люфтам в подвеске, точности юстировки. Угловая расходимость увеличивается при выведении рупора из фазового центра, особенно в направлении "на зеркало – от зеркала".

Уже упоминалось, что с прямофокусной антенной хорошо согласуются рупоры простейшего типа в виде открытого конца волновода. В случае необходимости диаграмму направленности этой субантенны можно "поджать" при установке на волновод плоского облучателя с четвертьволновыми канавками на торце. При перемещении облучателя к свободному концу волновода уменьшается ширина главного лепестка рупора.

С офсетными зеркалами традиционно используют высокочастотные рупоры в виде конуса с углом при вершине 45°, гладкого или с четвертьволновыми канавками на внутренней поверхности. Диаметр раскрыва рупора 50 – 80 мм, длина конуса 35 – 50 мм. Если построить похожий рупор для низкочастотного конвертера, то он должен быть увеличен в три раза, что создает очень громоздкую конструкцию, особенно неудобную в сдвоенных конвертерах. Практика применения низкочастотных конвертеров пошла иным путем: жертвуя усилением и шириной главного лепестка диаграммы направленности, на офсетные антенны повсеместно устанавливают низкочастотные конвертеры со свободным концом волновода. Иногда, когда проблемы низкого усиления (шум на экране) или боковой паразитной СВЧ помехи ("дребезг" вокруг контурных линий, смещение частоты гетеродина) неприемлемо ухудшают качество приема, то на конвертер устанавливают упомянутый выше плоский облучатель, сдвинутый на самый конец волновода. Это немного помогает.

В завершение рассмотрим применение конвертера для линейной и круговой поляризации. Вертикаль на месте установки антенны и вертикаль на спутнике-ретрансляторе повернуты друг относительно друга на угол δ, равный разности долготы местности и долготы спутника. Именно на этот угол нужно повернуть метку вертикальной поляризации конвертера в сторону от местной вертикали при монтаже его на антенне с азимутально-угломестной подвеской. На антенну с полярной подвеской конвертер устанавливают так, чтобы метка вертикальной поляризации была параллельна большой оси эллипса раскрыва офсетной антенны или вертикальной оси круглого раскрыва осесимметричной антенны. Полярная подвеска при повороте антенны автоматически обеспечивает соответствие поляризации конвертера и спутников-ретрансляторов.

Если большинство европейских программ транслируются с линейной поляризацией в Ku-диапазоне, то значительная часть российских программ – с круговой поляризацией правого вращения в C-диапазоне. Для приема радиоволны с круговой поляризацией внутри цилиндрического волновода устанавливают деполяризатор. Обычно он представляет собой пластинку из стеклотекстолита или фторопласта, трансформирующую круговую поляризацию в линейную. Если не применять деполяризатор, то потеря усиления составит около 3 дБ.

Для приема радиоволны, поляризованной по кругу с правым вращением, пластинка деполяризатора должна быть с левой стороны над приемным электродом, если смотреть со стороны свободного конца волновода. Угол между плоскостью пластины деполяризатора и приемным электродом должен составлять 45°. Прием линейно-поляризованной волны будет при этом ослаблен. По этой причине традиционные деполяризаторы крайне редко применяют в Ku-диапазоне, где в круговой поляризации транслируют только каналы «НТВ-плюс», а, как правило, используют в C-диапазоне, где с линейной поляризацией транслируется малая часть программ.

(Продолжение следует)

Таблица 3

F/D	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
β_B, град.	136,4	118,1	102,7	90	79,6	71,1	64,0
β_D, град.	74,6	88,5	89,1	83,6	76,4	69,4	63,1
$\Delta\beta$, град.	61,8	29,6	13,6	6,4	3,2	1,7	0,9



Высококачественный двухканальный ВЧ модулятор для студий кабельного ТВ

В.К. Федоров, Липецкая обл.

Современные студии кабельного телевидения (КТВ) нуждаются в оснащении оборудованием, обеспечивающим передачу сигналов в соответствии с национальными стандартами. Данное условие обязательно при выдаче лицензии на осуществление КТВ вещания. Рынок диктует настоятельную потребность увеличения числа транслируемых каналов. Это приводит к неизбежному усложнению аппаратуры, используемой для вещания.

Остановимся на примере ВЧ модулятора, преобразующего видео- и звуковые сигналы ТВ программы в ВЧ колебания какого-либо канала. Все мыслимые и немыслимые описания данных устройств в радиолюбительской литературе представляют лишь теоретический интерес. Работать с такими модуляторами в сети КТВ (и тем более в эфире) невозможно из-за сильной электромагнитной несовместимости данных устройств (проще говоря, вышеозначенные разработки при работе будут создавать помехи другим службам по причине сильного побочного излучения). Наличие гармоник в спектре выходного сигнала накладывает ограничение на суммирование сигналов нескольких каналов и передачу их по одному кабелю.

Нижеописанный двухканальный ВЧ модулятор обеспечивает минимальный уровень побочных гармонических составляющих в спектре выходного сигнала и имеет минимальные перекрестные искажения между каналами. Параметры модулятора приведены в **табл.1**.

DA1 К157УД2
DD1,DD6,DD10 К153ЛА3
DD2 К1533ИЕ19
DD3 К1533ЛИ3
DD4,DD5,DD11 К1533ТМ2
DD7 К1533ЛЛ1
DD8 К1533ЛЕ1
DD9 К555ИЕ5

VT1...VT22,VT24...VT31,VT33...VT38 КТ3102Г
VT23,VT32 КП303В
VD1...VD12 КД522Б
ZQ1,ZQ2 К04ФЕ003
ZQ3,ZQ4 К04ФЕ004
ZQ5 4МГц
C1,C2,C6,C8,C11,C17,C20,C21,C24,C26,C28,C38 4,7мк х 16В
C15,C16,C19,C37,C41,C42,C43,C44,C50,C51,C58 0,047мк

Таблица 1

Вход видео (размах)	1 В
Вход звука (размах)	0,75 В
Предыскажения звука	50 мкс
Видео/поднесущая звука	10/1
Поднесущая звука	6,5 МГц
1ПЧ	31,25 МГц
Несущая частота 1-го канала	111,25 МГц (СК-1)
Несущая частота 2-го канала	119,25 МГц (СК-2)
Интермодуляция и гармоники	< 45 дБ
Стабилизация несущих и ПЧ	Кварцевая, ФАПЧ

Работу модулятора рассмотрим на примере одного канала. Сигнал звукового сопровождения через буферный усилитель VT1, VT2 **(рис.1)** поступает на ФНЧ с частотой среза 16 кГц, собранный на VT3. На VT4, VT5 реализованы цепи предыскажений с τ =50 мкс. После усиления в DA1.1 (на DA2 собран источник отрицательного напряжения −12 В, необходимый для питания DA1) сигнал поступает на ЧМ модулятор – генератор управляемый напряжением (ГУН), собранный на DD1. Элементы DD2.1, DD3.1, DD4.1 делят частоту генератора (6,5 МГц) на 26. Полученные колебания сравниваются в фазовом детекторе DD5, DD6.1, DD6.2 с эталонными колебаниями 250 кГц, вырабатываемыми кварцевым генератором DD8 и делителем DD9. Сигнал ошибки через ФНЧ С16, С17, R36 поступает на управляющий вход ГУН, замыкая петлю ФАПЧ. Как следствие, обеспечивается поддержка стабильной частоты генератора ЧМ поднесущей звука 6,5 МГц. На элементах DD6.2, DD6.4, DD7.1-DD7.3 собрана схема регистрации аварийной ситуации (в случае выхода генератора из режима синхронизации).

Промодулированный сигнал звуковой поднесущей поступает через буферный каскад VT6 на пьезокерамический фильтр ZQ1, отфильтровывающий все побочные продукты модуляции. (Здесь уместно заметить, что на выходе ГУН DD1 образуются колебания прямоугольной формы. Фильтр ZQ1 трансформирует их в синусоидальные). Далее сигнал через компенсирующий усилитель на VT7, VT8 поступает на сумматор ПЧ звука с видеосигналом (VT21, VT22). С сумматора сигнал поступает на амплитудный модулятор (VT23, VT24), где модулирует поднесущую 31,25 МГц.

Промодулированная поднесущая содержит в своем спектре множество продуктов модуляции, в том числе полную нижнюю боковую полосу (НБП), которая должна быть частично подавлена. Необходимую АЧХ сигнала формирует фильтр ZQ3, подавляющий внеполосные излучения и частично НБП. На VT26–VT29 собран усилитель, компенсирующий затухание, вносимое фильтром.

(Продолжение следует)

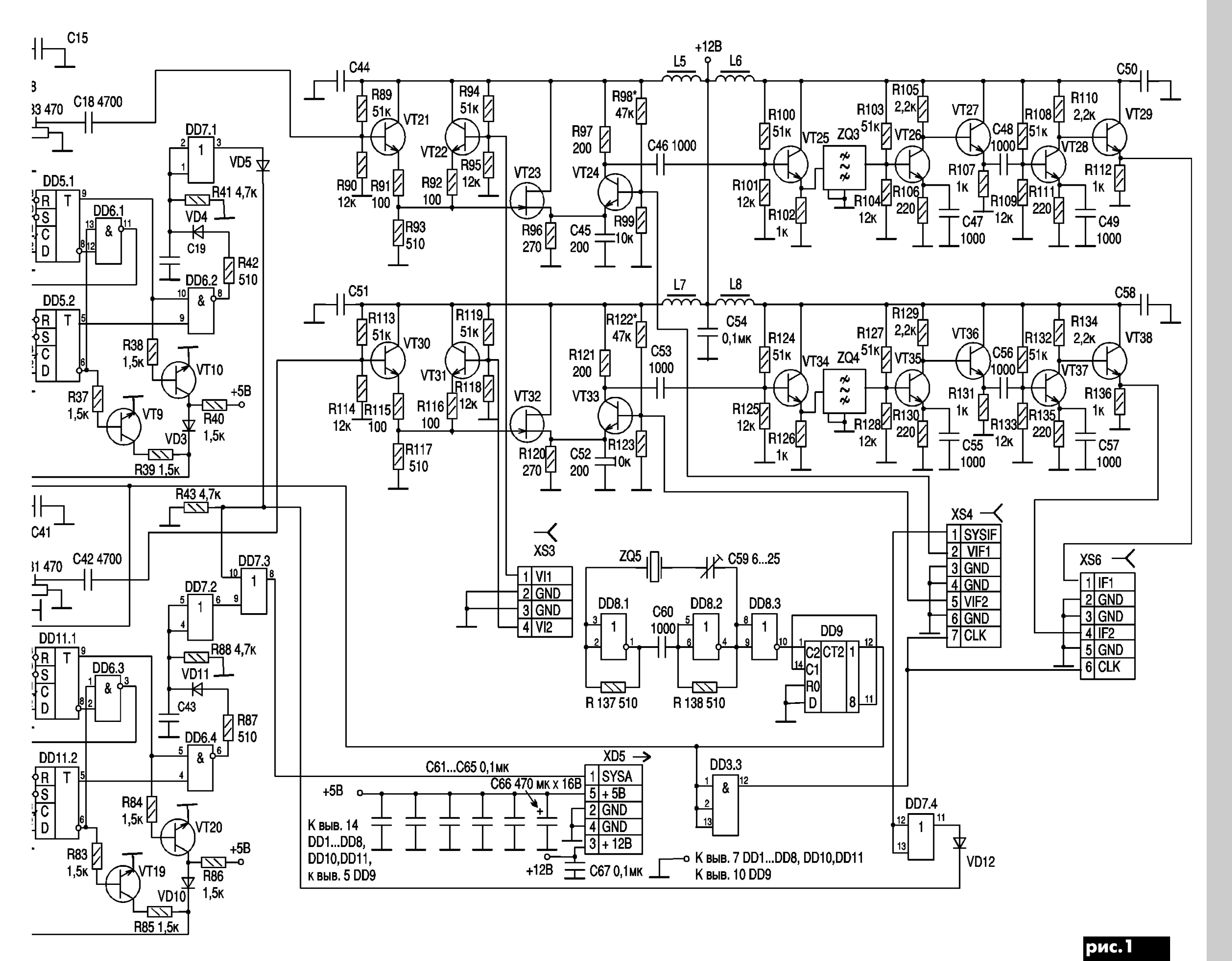


рис.1

Визитные карточки



“СКТВ”

VSV communication

Украина, 254073, г. Киев, а/я 135, ул. Дмитриевская, 16А, тел./факс (044) 435-70-77, 435-61-10.

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

АО “Эксперт”

Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2, Дворец труда, 2подьезд, 6эт. тел./факс (0572) 20-67-62, тел. 68-61-11

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ любой сложности из своих и импортных комплектующих. Производство параболических антенн гидровзрывом. Комплекты НТВ+, продажа, обмен, абон. плата НТВ+ по самым низким ценам.

MERX International

Украина, 252030, г. Киев, ул. Богдана Хмельницкого, 39, тел./факс (044) 224-0022, тел. (044) 224-0471, факс (044) 225-7359. E-mail:merx@carrier.kiev.ua

Оборудование для приема спутникового ТВ. Оптовая и розничная продажа.

ООО “САМАКС”

Украина, г. Киев, ул. Соломенская, 13, тел. (044) 276-70-70, 271-43-88, внутр. 3-88.

Системы спутникового и эфирного ТВ. Продажа, установка, гарантийное обслуживание.

ТЗОВ “САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ” Лтд.

Украина, 290060, г. Львов, а/я 2710, тел./факс (0322) 67-99-10.

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП “ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК”

Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400 тел. (0622) 91-06-06, 34-03-95, факс (062) 334-03-95 E-mail: mail@satdonbass.com http://www.satdonbass.com

Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа оборудования. Монтаж, наладка, сервис.

АОЗТ “РОКС”

Украина, 252134, г. Киев-134, ул. Героев Космоса, 4, оф. 615–617, тел./факс (044) 477-37-77, 478-23-57. E-mail:sattv@roks-sat.kiev.ua

Спутниковое, эфирно-кабельное ТВ, МИТРИС-системы, радиорелейное оборудование, усилители мощности, МШУ.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 253092, Киев, ул. О. Довбуша, 35 тел./факс 568-81-85, 554-20-53, факс 568-72-43

Домовые усилители 8 видов, усилители магистральные 16 видов, разветвители магистральные 18 видов. Комплектование и монтаж сетей.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, 252070, ул.Боричев Ток, 35 тел. (044) 416-05-69, факс (044) 416-45-94

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Журнал “Радіоаматор”
расширяет рубрику **“Визитные карточки”**.
В ней Вы можете разместить информацию о своей фирме в таких разделах: спутниковое и кабельное ТВ, связь, аудиовидеотехника, электронные компоненты, схемотехника.

Уважаемые бизнесмены!
Дайте о себе знать Вашим деловым партнерам и
Вы убедитесь в эффективности рекламы в “Радіоаматоре”.
Расценки на публикацию информации с учетом НДС:
в шести номерах 240 грн.
в двенадцати номерах 420 грн.
Объем объявления:
описание рода деятельности фирмы 10—12 слов, не более двух телефонных номеров, один адрес электронной почты и адрес одной Web-страницы.
Жду ваших предложений
по тел. (044) 276-11-26, 271-41-71,
Рук. отдела рекламы **ЛАТЫШ Сергей Васильевич**

“Влад+”

Украина, 252680, г. Киев-148, пр-кт 50 летия Октября, 2А, офис 6, тел./факс (044) 476-55-10 E-mail:vlad@vplus.kiev.ua http://www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков.

ТОВ “РОМСАТ”

Украина, 252115, Киев, пр. Победы, 89-а, а/с 468/1 тел./факс +38 (044) 451-02-03, 451-02-04 http:// www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

“Центурион”

Украина, 290066, Львов, ул. Морозная, 14, тел./факс (0322) 21-37-72.

Официальный представитель в Украине фирмы “Richard Hirschmann GmbH&Co” Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм “Hirschmann”, “MIAP”, “ALCATEL”, “C-COR”. Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

ЭЛЕКС СТВ

Украина, г.Киев, ул.Соломенская, 20, оф.3 Тел./факс (044) 245-39-87, (103706) 38-01-78 Представитель фирмы “Elpa ir partnerial”

Современное оборудование для строительства кабельных сетей, а также оборудование спутникового ТВ. Поставки прямо от производителей

ПКФ “ИТЕЛСАТ”

Украина, 252110, г.Киев, ул.Соломенская, 20а Тел./факс (044) 277-56-93 E-mail: itelsat@777.com.ua

Оборудование для цифрового и аналогового спутникового ТВ. Комплекты НТВ+. Системы для индивидуального и коллективного приема эфирного и спутникового ТВ. Продажа, установка, гарантийное обслуживание. Журналы “Телеспутник”

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

СЭА

Украина, 252056, г. Киев-56, а/я 408, ул. Соломенская, 3, Тел./факс (044) 276-3128, 276-2197, E-mail: sea@alex-com.ua http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты, коннекторы MOLEX, измерительная техника TEKTRONIX, светодиоды ВЧ и СВЧ HEWLETT PACKARD, паяльное оборудование COOPER TOOLS и т.д.

ИТС-96

Украина, г. Киев, ул. Гагарина, 23, тел./факс (044) 573-26-31, тел. (044) 559-27-17

Электронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ.

Нікс електронікс

Україна, 252010, м. Київ, вул. Січневого Повстання 30, тел.290-46-51,291-00-73 дод.5-43,ф. 573-96-79 E-mail:nics@users.ldc.net http://members.tripod.com~nics_firm

Імпортні радіоелектронні компоненти. Більш як 16000 найменувань, 4000 – на складі. Виконання замовлення за 3–7 днів.

ООО "Центррадиокомплект"

Украина,254205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д Тел./факс:(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83

Электронные компоненты.Электрооборудование. КИПиА. Инструменты.Элементы питания.

ООО "Донбассрадиокомплект"

Украина, 340050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а Тел./факс: (062) 334-23-39, 334-05-33

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборудование. Электроизмерительные приборы. Наборы инструментов.

ООО “РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ”

Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей

ООО “СВ Альтера”

Украина, 252126, г. Киев-126, а/я 257, тел. (044) 241-93-98, 441-41-30 факс (044) 241-90-84 Email:postmaster@swaltera.kiev.ua http://www.svaltera.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства: продукция AD, Dallas, MICROCHIP, KINGBRIGHT; малогабаритные реле RELPOL, MEISEI; измерительное оборудование (осциллографы, мультиметры, частотомеры, генераторы); инструмент радиомонтажный.

ЧМП “МИР”

Украина, 322570, г. Верхнеднепровск, Днепропетровская обл. тел./факс (05618) 3-22-34.

Официальный дилер ВПО “Монолит” Керамические и пленочные конденсаторы, варикомды, позисторы, ЧИП-индуктивности,микрофоны и телефоны капсульные, излучатели пьезоэлектрические и др. радиокомпоненты.

КМТ-Киев Лтд.

Украина, 252150, г. Киев-150, а/я 98 тел./факс (044) 227-56-12, Email:bykov@mail.kar.net

Пьезоэлектрические материалы и устройства: керамика, порошок, фильтры, диски, кольца, пластины, трубки, силовая керамика, базеры, звонки, ультразвуковые излучатели, пьезозажигалки, монокристаллы.

ТРИАДА

Украина, 253121, г. Киев-121, а/я 25 тел./факс (044) 562-26-31 Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада и под заказ. Доставка курьерской службой.

БИС-электроник

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10 Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92 Email:info@bis-el.kiev.ua http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

ЧП “ДИСКОН”

Украина, 340045, г.Донецк, ул.Воровского,1,кв.2 тел. (0622) 90-33-25,тел./факс (0622) 66-20-88 Email:serg@discon.donetsk.ua

Радиодетали отечественного и импортного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Продукция фирм Atmel, Altera, Microchip. Доставка почтой

ЗАОФораТех

Украина, г. Киев, тел. (044) 443-4984 E-mail: foratech@sovamua.com

Производство печатных плат и электронных изделий на предприятиях Юго-Восточной Азии. Полный цикл - подготовка заказа, оплата, доставка, таможенная очистка

ООО “Квазар-93”

Украина, 310202, г. Харьков-202, а/я 2031 Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18 Email:kvazar@kharkov.com

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

“СВЯЗЬ”

ООО “НИОЛ”

Украина, Киев Тел./факс 238-24-01 Email:niol@webber.net.ua

Оператор связи. Подключение абонентов с выделением городских телефонных номеров, установка АТС и систем беспроводного доступа к телефонной сети и интернету. DECT, MGV...

“Компьютерная техника”

ЧП “Эдельвейс”

Украина,252110, г.Киев, ул.Соломенская,3,оф.810 тел. (044) 271-41-97, 271-41-63 Email:prol@sl.net.ua

Любые компьютеры и комплектующие, сетевое оборудование, копировальная техника по оптовым ценам.

“АУДИО-ВИДЕО”

СЭА

Украина, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7 торговый дом “Серго”тел./факс (044) 457-67-67

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ

(Материал предоставлен информационно-аналитическим отделом Концерна Алекс)

Ранее в обзорных статьях о средствах профессиональной радиосвязи мы знакомили читателей с такими их разновидностями, как радиостанции диапазона Low Band, миниатюрные радиостанции, КВ радиостанции для дальней радиосвязи. Сегодня мы хотим обратить внимание на особую категорию – радиостанции, отвечающие требованиям военного стандарта. В частности, принадлежность к данному классу аппаратуры характеризует соответствие стандарту MIL-STD 810, принятому в Соединенных Штатах Америки.

Жесткие условия эксплуатации, которым подвергаются радиостанции в ходе испытаний на соответствие данному стандарту, включают такие требования, как стойкость к ударным нагрузкам, вибрациям, перепаду рабочих температур в значительном диапазоне, работа в условиях повышенной влажности, пылезащищенность и т. п. Из этого понятно, что такие требования к средствам связи выдвигают прежде всего силовые структуры и специальные службы – военные, милиция, пожарные, спасатели, некоторые промышленные и коммунальные предприятия.

Несмотря на то что зачастую этим службам требуется только качественная многоканальная радиосвязь в пределах локальных объектов или прямой радиовидимости, данный класс радиостанций может предоставить значительно более широкий спектр разнообразных профессиональных функций и связь на расстоянии в десятки и сотни километров при их включении в ту или иную многоканальную систему радиосвязи. При установке в станцию логической платы SmarTrunk-II мобильные абоненты получат выход в наземные телефонные сети, возможность индивидуальных и групповых вызовов. Работая в многозоновой транкинговой системе MPT1327, пользователи будут обеспечиваться радиосвязью при перемещениях между зонами, которые входят в эту систему (роуминг). При этом следует отметить, что количество зон можно наращивать, вплоть до охвата территории всего государства. Также пользователям предлагается многоуровневая система приоритетов, передача данных и другие важные функции.



рис.1 рис.2

В заключение рассмотрим зарекомендовавшие себя с наилучшей стороны образцы аппаратуры, отвечающей многим требованиям MIL - STD 810.

Компактная профессиональная радиостанция **KENWOOD TK-278/378 (рис.1)** имеет 32 канала (16 транкинговых + 16 обычных). Выходная мощность 5 Вт (VHF) или 4 Вт (UHF). Рабочие диапазоны 148–174 МГц или 450–470 (400–430) МГц. С логической платой ST-865 KW2 радиостанция работает в системе SmarTrunk-II. Существуют модификации с разнесенными микрофоном и динамиком. Сертифицирована в системе Госстандарта и Госкомсвязи Украины.

Портативная станция **KENWOOD TK-255/355 (рис.2)** предназначена для работы в системе MPT1327. Имеет 1920 каналов, выходная мощность 5/4 Вт. Диапазоны 148–174 МГц или 450–470 (406–430) МГц.

Автомобильная радиостанция **KENWOOD TK-760/860 (рис.3)** также имеет 32 канала, ее мощность 45/35 Вт, диапазоны 148–174 МГц или 450–470 (406–430) МГц. Работает в системе SmarTrunk-II.

Автомобильная радиостанция **KENWOOD TK-715/815 (рис.4)** имеет 1920 каналов, выходная мощность 25 Вт. Рабочие диапазоны 148–174 МГц или 450-470 (406-430) МГц. Предназначена для транкинга в стандарте MPT1327.

Радиостанция **ICOM IC-F30/F40 (рис.5)** может иметь исполнение с клавиатурой (96 каналов) и без нее (16 каналов), оснащаться взрывобезопасным аккумулятором. Выпускается морской вариант станции для работы на танкерах. Мощность 5 Вт, рабочие частоты 136–150 (146–174) МГц или 400–430 (440–470, 470–520) МГц. С логической платой радиостанция работает в SmarTrunk-II. Сертифицирована в Украине.

Портативная станция **ICOM IC-F35/F45 (рис.6)** имеет ту же мощность и рабочие диапазоны, что и ICOM IC-F30/F40. Количество каналов 1023 транкинговых + 5 обычных. Работает в системе MPT1327. Сертифицирована в Украине.

Автомобильная радиостанция **ICOM IC-F1500/F2500 (рис.7)** предназначена для работы в MPT1327, **IC-F1020/F2020** – в SmarTrunk-II. Диапазоны частот у обеих станций 136–150 (146–174) МГц или 400–430 (440–470) МГц, Первая из них имеет мощность 25 Вт, вторая 45/35 Вт. Количество транкинговых каналов 1023 и 32 соответственно. Комплектуются микрофоном с DTMF клавиатурой или без нее.



рис.3



рис.4



рис.5 рис.6



рис.7



ПРИБОРЫ ОПТИЧЕСКОГО ТРАКТА

М. А. Котенко, г. Киев

В продолжение темы, начатой в "РА" 7/98, рассмотрим приборы, используемые в оптических трактах и устройствах обработки оптических сигналов. Их можно разделить на активные и пассивные. К активным относят лазеры, модуляторы, управляемые разветвители и другие приборы, осуществляющие генерацию или усиление оптического излучения, к пассивным – разъемы, аттенюаторы, разветвители и т.п.

Кроме этого, приборы волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) принято делить на оптоэлектронные и оптические. Оптоэлектронные приборы преобразуют оптический сигнал в электрический и наоборот, либо управление прибором производится электрическим током. Оптические работают только с оптическим сигналом. Оптические и оптоэлектронные приборы вместе со световодами являются элементной базой оптоэлектронных или оптических интегральных схем, представляющих собой сложные устройства, объединяющие на одной подложке много компонентов. Кроме оптических интегральных схем существуют также оптические или оптоэлектронные модули, в которых компоненты объединяются без использования общей подложки. Примером оптоэлектронного модуля может служить приемопередающий модуль ВОСП, содержащий передающий лазер, фокусирующие линзы, (если необходимо) внешний модулятор и фотоприемник с предварительным полупроводниковым электрическим усилителем.

Лазеры, используемые для построения передатчиков ВОСП и систем обработки оптического сигналов, очень разнообразны как по своим конструктивным особенностям, так и по параметрам. В большинстве случаев они представляют собой полупроводниковые инжекционные лазеры, основой которых является гетероструктура (полупроводниковый переход, выполненный из различных материалов, имеющих одинаковые (или почти одинаковые) постоянные кристаллических решеток, например из GaAs). Первый полупроводниковый лазер был создан в 1962 г. В последнее время для построения инжекционных лазеров используется двойная гетероструктура. В качестве резонатора для получения положительной обратной связи в большинстве инжекционных лазеров применяют резонатор Фабри-Перо, получаемый сколом граней лазерного кристалла.

При объединении полупроводникового лазера с другими элементами на одной подложке трудно сформировать резонатор Фабри-Перо, поэтому применяют лазеры с распределенной обратной связью (РОС). Преимущества лазеров с РОС не только конструктивные. В обычном лазере с резонатором Фабри-Перо достаточно сложно получить одномодовый режим и малую ширину спектральной линии, а в лазере с РОС эта задача сравнительно просто решаема. Лазер с РОС на дифракционной решетке брегговского типа показан на **рис.1**.

На основе оптического волокна с сердцевиной, легированной неодимом, можно изготовить одномодовые волоконные лазеры с высокой мощностью непрерывного излучения. Одним из основных преимуществ волоконного лазера является слабое влияние тепловых нагрузок на активное вещество из-за большого отношения площади боковой поверхности волоконного световода к его объему, что позволяет генерировать с помощью таких лазеров потоки одномодового непрерывного излучения мощностью около 10 Вт. Спектральные характеристики неодима незначительно зависят от внешних условий (температурный дрейф $5 \cdot 10^{-3}$ нм/K, в то время как в полупроводниках он лежит в пределах 0,2 – 0,5 нм/K). В качестве источника накачки волоконного лазера обычно используют матрицы светодиодов с волоконным выходом. Существенным недостатком волоконных лазеров является большое время продольной релаксации $10^{-4} - 10^{-3}$с, ограничивающее частоту прямой модуляции до $10^4 – 10^5$ Гц.

Фотоприемники предназначены для преобразования оптического сигнала в электрический. Так как частота модулирующей импульсной последовательности достигает единиц гигагерц, то применяемый фотоприемник должен быть рассчитан на такую же частоту. Кроме того, он должен обладать хорошей чувствительностью и низким уровнем собственных шумов. Рабочий ток фотоэлемента, как правило, не превышает $10^{-9} - 10^{-10}$ А. Без усиления с таким током работать нельзя, поэтому фотоэлемент часто объединяют с интегральным усилителем, выполненным на одной подложке в виде интегральной оптоэлектронной схемы. Сам усилитель строят на полевых транзисторах или на транзисторах с барьером Шоттки, как наиболее быстродействующих. В качестве фотоэлемента чаще всего используют p-i-n фотодиод или лавинный. В основе обоих фотодиодов лежит обратно смещенный p-n-переход. Режим с обратным смещением повышает квантовый выход и ширину пропускания фотоприемника.

Оптические усилители подключаются к волокну, они усиливают сигнал без оптоэлектронного и электрооптического преобразования **(рис.2)**. Изобретение оптических усилителей привело к революции в технике волоконной связи, так как их применение позволяет исключить из линейного тракта регенераторы. Регенераторы требуют питания электрическим током, который нельзя подать по оптическому волокну, конструктивно значительно более сложны (а значит, и менее надежны), не являются "прозрачными" для сигнала. Основной конструктивный элемент оптического усилителя – отрезок волокна с сердцевиной из плавленого кварца, легированного эрбием (редкоземельный металл из группы лантаноидов). Для возбуждения активной среды эрбиевого усилителя используют лазер с длиной волны 0,98 или 1,48 мкм на длине вол-

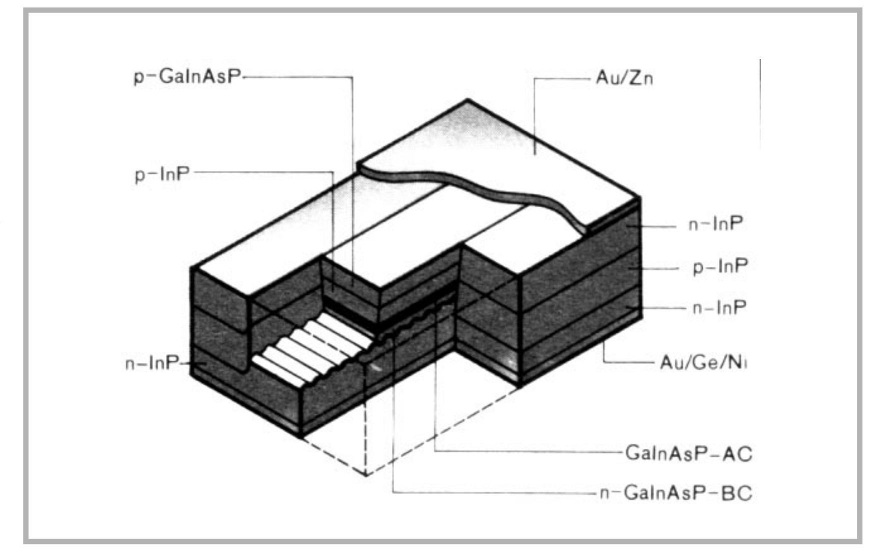


рис. 1

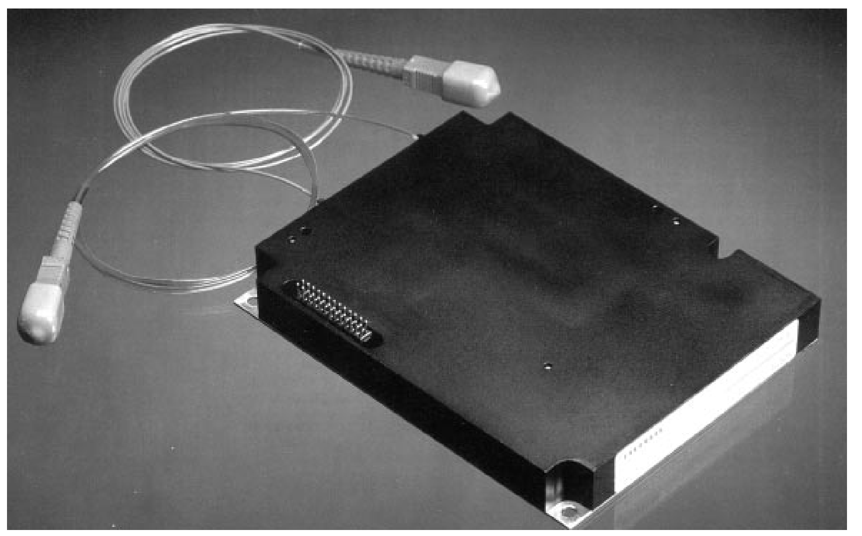


рис. 2



рис. 3

ны передачи 1,55 мкм. Коэффициент усиления усилителя 10 – 45 дБ. Шумовые характеристики оптических усилителей характеризуются коэффициентом шума, лежащим в пределах 10 – 55 дБ.

Компенсаторы дисперсии предназначены для компенсации хроматической дисперсии в стандартном одномодовом оптическом волокне, работающем в диапазоне 1,55 мкм, которое имеет большую дисперсию 18 пс/км·нм. Для волокон, компенсирующих дисперсию, используют специальные профили показателей преломления с дисперсией, обратной дисперсии в стандартном волокне, или отрезки нерегулярного волокна, в котором изменением показателя преломления по оси волокна сформирована апериодическая брегговская решетка. Компенсаторы дисперсии включают обычно после оптических усилителей. В комплексе с ними компенсаторы восстанавливают амплитуду и форму переданных импульсных последовательностей.

Модуляторы предназначены для модуляции оптического излучения полезным сигналом. Их применяют тогда, когда невозможно напрямую модулировать излучение лазера, изменяя ток лазерного диода. В электрооптических модуляторах используется электрооптический эффект изменения показателя преломления твердого кристаллического вещества под действием электрического тока. На основе этого эффекта можно создать фазовые, поляризационные и амплитудные модуляторы. Возможно также построение электрооптических модуляторов на основе эффекта Брегга (брегговская дифракция). В акустооптических модуляторах используется акустооптический эффект, на основе которого в волноводной структуре под действием акустической волны формируется периодическое изменение показателя преломления и создаются условия для брегговской дифракции. Наиболее распространенными материалами для изготовления модуляторов (а также многих других устройств интегральной оптики) являются ниобат лития $LiNbO_3$ и танталат лития $LiTaO_3$.

Регенераторы предназначены для восстановления амплитуды, формы и фазы сигнала, т. е. для регенерации (восстановления) сигнала. Регенератор обязательно содержит оптоэлектронный и электрооптический преобразователи и производит регенерацию на электрическом уровне. Для успешной работы регенератора необходимо точно выделить из рабочего сигнала синхросигнал для стробирования импульсной сигнальной последовательности.

Оптические фильтры используют для построения приемников со сложной схемой приема, например, гетеродинных приемников, а также для построения мультиплексоров систем передачи со спектральным разделением потоков. Оптические фильтры строят на основе резонаторных структур. В последнее время с развитием технологии изготовления световодов с брегговскими решетками их используют для создания оптических фильтров. Применяют также кольцевые резонаторы на световодах, аналогично кольцевым волноводным резонаторам в технике СВЧ.

Разветвители используют для разделения одного оптического потока на несколько или суммирования нескольких потоков в один. Разветвители бывают направленные и ненаправленные. Их изготавливают с использованием туннельно-связанных световодов и кольцевых световодных резонаторов. На базе разветвителей и фильтров строят оптические мультиплексоры и демультиплексоры сигналов.

Соединители и разъемы. Разъемы предназначены для соединения различных частей тракта между собой. Основным параметром разъема является вносимое затухание. У нового разъема оно составляет примерно 0,25 дБ, но при эксплуатации разъема увеличивается. Сегодня выпускают разъемы, выдерживающие до 1000 операций разъединение-соединение без существенного уменьшения затухания. Неразъемные соединения оптического волокна чаще всего выполняют дуговой сваркой с предварительным сколом торцов волокна и юстировкой их друг относительно друга. Применяют также различные соединители. Наиболее часто используют шнуры соединительные станционные. Они представляют собой отрезок волокна, заключенный в защитную трубку и оконцованный с двух сторон разъемами **(рис.3)**.

Мы рассмотрели, безусловно, не все устройства и приборы, используемые в оптических трактах ВОСП и оптических системах обработки сигналов. Охватить в одной журнальной статье несколько разделов прикладной физики просто невозможно. Однако надеемся, что эта статья дала начальное представление об описанных приборах и устройствах. Будущее в области обработки сигналов, несомненно, принадлежит оптическим методам обработки, и большинство из описанных устройств, которые сегодня кажутся экзотикой, завтра будут так же обычны, как обычный кремниевый транзистор.



Введение в технику связи стандарта DECT

С. Зуев, г. Киев

Стандарт DECT (Digital European Cordless Telecommunications) для беспроводной телефонии был опубликован в 1992 г. Он так же, как и GSM, является творением Европейского института стандартов передачи данных ETSI и представляет собой стандарт, «сошедший с кончика пера». Практически все технические решения были воплощены «в железе» уже после его опубликования. Значительное развитие стандарт получил в 1994 г., когда были приняты дополнения, связанные с аутентификацией абонентских станций, взаимодействием сетей DECT с ISDN и сетями сотовой подвижной связи стандарта GSM. Первые промышленные образцы системы были продемонстрированы в 1993 г. на выставке CeBIT, на которой фирмы Siemens, Ericsson и Olivetti продемонстрировали аппаратуру беспроводной передачи речи и данных на базе стандарта DECT. Сейчас на украинском рынке представлено оборудование DECT фирм Siemens AG, British Telecommunications, LG, Samsung и Nokia (в порядке убывания объемов поставок).

Технические особенности DECT

Стандарт DECT базируется на полностью цифровой передаче данных между базовыми радиостанциями и радиотелефонами по технологии множественного доступа с временным разделением — TDMA (Time Division Multiple Access) на расстоянии от 5 – 300 м до 10 км. Полностью дуплексная связь обеспечивается с помощью временного дуплексирования — TDD (Time Division Duplexing). Выходная мощность передатчика в DECT-системах обычно не превышает 10 – 250 мВт. Для нижней границы излучаемой мощности в 10 мВт в некоторых странах даже не нужно брать (у национальных органов надзора за использованием радиочастот) разрешение на эксплуатацию системы. Диапазон радиочастот, используемых для работы системы, 1880 – 1900 МГц (вторая редакция стандарта увеличивает верхнюю частоту до 1937 МГц). Рабочий диапазон первоначально был разделен на 10 частотных каналов. Расширение до 1910 МГц обеспечивает 16 каналов, а до 1920 МГц — 22 рабочих канала.

Технические характеристики DECT

Базовый частотный диапазон, МГц	1880-1900 (1880-1920 Европа), (1910-1930 Латинская Америка), (1900-1920 Китай), (1880-1900 Россия)
Количество частотных каналов	10
Разнос каналов по частоте	1,728 МГц
Количество временных дуплексных каналов	12
Длительность кадра передачи	10 мс
Метод модуляции	GMSK при BT=0,5
Сжатие голоса	ADPCM (G.726)
Средняя выходная мощность	0,01 Вт

При 22 частотных каналах одна базовая радиостанция DECT может одновременно предоставить до 264 дуплексных каналов передачи речи или данных для беспроводных абонентов. Поэтому такое оборудование идеально подходит для организации мобильной связи там, где на небольшой площади сосредоточено много абонентов. Емкость (показатель, учитывающий напряженность абонентского трафика, ширину используемого частотного диапазона и площадь покрытия) в системе DECT является наивысшей по сравнению с другими системами мобильной цифровой связи и в случае простейшей организации DECT системы составляет 500 Эрл/МГц/км^2 (этот показатель для GSM900 равен 10, а для DCS1800 – 100 Эрл/МГц/км^2).

Система DECT обеспечивает:

роуминг между различными возможными местами пребывания абонента, охваченными сетью: дом, офис, частные локальные коммерческие зоны (аэропорты, вокзалы, торговые центры и т.д.), где высока плотность нагрузки;

передачу (сопровождение) абонента в пределах одной и той же сети. Эта функция предусматривается только в районах со сплошным радиопокрытием и требует синхронизации всех радиопортов базовых станций в этом районе;

секретность связи и защиту от несанкционированного доступа;

сигнализацию двухтональным многочастотным кодом (DTMF) для обновления информации о местоположении.

Радиоинтерфейс стандарта DECT рассчитан на передачу сообщений и предоставление услуг, которые осуществляются на коммутируемых телефонных сетях общего пользования PSTN и цифровых коммутируемых сетях с интеграцией услуг ISDN.

По аналогии с сетями GSM в DECT используются DAM-карты, содержащие информацию, аналогичную той, что записана на SIM-карте. Предусмотрен также вариант использования дешевых абонентских станций без идентификационных карт или со вставными картами. При этом DECT предусматривает очень полезную функцию – регистрацию абонирования связи по эфиру.

Максимальная проектная плотность трафика в час наибольшей нагрузки в частных (учрежденческих, офисных) сетях составляет 10000 Эрл/км^2 или 50–100 тыс. терминалов/км^2, тогда как для коммерческих сетей – до 40000 Эрл/км^2. Максимальное расчетное значение плотности трафика в системах типа Telepoint, построенных по стандарту DECT, 5000–6000 Эрл/км^2, что почти на два порядка выше, чем в GSM.

Высокая эффективность использования выделенного частотного диапазона достигается за счет отказа от закрепления частотных каналов. Это становится возможным благодаря процедуре CDCS (Continuous Dynamic Channel Select) динамического выбора свободного канала с оценкой его помехоустойчивости. Такая процедура позволяет устанавливать базовые станции в непосредственной близости друг от друга без заметных потерь качества связи.

Сферы применения DECT-систем

Основными сферами применения DECT-систем являются системы микросотовой связи для бизнеса (беспроводные учрежденческие АТС для средних и крупных организаций, распределенных производств, заводов и т.п.), устройства абонентского доступа к телекоммуникационной сети общего пользования, как альтернатива стандартному проводному подключению (WLL), односотовые радиотелефоны/радиоАТС для дома и малых офисов.

Подключение абонентов к сетям связи с помощью оборудования DECT (решение проблемы «последней мили») может оказаться экономически более эффективным (а в некоторых случаях единственно возможным), чем стандартное кабельное. Та-

кие системы быстрее устанавливать, проще расширять, они легче в управлении, надежнее в эксплуатации.

Абонент подключается с помощью устройства фиксированного доступа (FAU), устанавливаемого, как правило, снаружи жилища или офиса, что дает пользователю возможность подключить обычное аналоговое оборудование, например телефонные аппараты, факсы и модемы. Оборудование WLL обеспечивает полный доступ ко всему сервису телефонной сети.

Беспроводные станции, подключаемые к учрежденческой АТС, важны прежде всего для организаций, которым необходимо, чтобы работники были постоянно доступными. Существует много видов деятельности, при которых ответ по телефону: «Он в офисе, но в данный момент вышел!» – абсолютно неприемлем. Во многих областях пятиминутное промедление в ожидании «вышедшего» специалиста может привести к серьезным последствиям. В основу DECT положена концепция абсолютной персонализации связи, когда от старого принципа «телефон каждой семье, квартире или рабочему месту» переходят к новому – «телефон каждому человеку».

Оборудование стандарта DECT можно использовать для организации беспроводной подвижной связи индивидуального пользования, локальных и глобальных сетей подвижной связи. Они подключают мобильных абонентов к используемой в организации АТС, образуя единую телефонную систему, схожую по структуре с обычными системами сотовой связи. Единственное отличие – масштаб. Создается своя микросотовая ведомственная сеть связи, обслуживающая только сотрудников организации.

Рассматривается возможность подключения подвижной станции сети GSM к сети DECT. В этом случае между системами DECT и GSM будет использоваться патентованный стык и, вполне возможно, что стационарная часть системы DECT и подвижная станция GSM будут объединены в одном оборудовании, как это уже сделано в экспериментальной системе DECT/GSM концерна Ericsson.

В целом, организация доступа через систему DECT на сетях GSM является оптимальным решением в местах с высокой нагрузкой, а также в тех случаях, когда необходимо предоставить более дешевую службу связи, предусматривающую ограниченную подвижность.

При использовании DECT совместно с сетями GSM до появления третьего поколения систем подвижной связи можно реализовать службы PCS/UMTS (персональной связи и подключения универсальных подвижных терминалов).

(Продолжение следует)

Спасает и сигнализирует ... лампа накаливания!

Н.П. Горейко, г.Ладыжин, Винницкая обл.

Адаптация кнопочных ТА (телефонных аппаратов) к нашим релейным АТС включает два аспекта: создание возможности набора номера; защиту электронной схемы от перегорания.

Принято считать, что "слабая" электронная схема ТА мало нагружает линию, поэтому реле "не чувствуют" набор номера. Это глубоко ошибочное мнение: во-первых, если бы АТС "не замечала" снятие трубки – не было бы длинного гудка..., а гудок в трубке слышен!, во-вторых, согласно техническим параметрам аппарат абонента в выключенном состоянии должен иметь сопротивление выше 20 кОм (тогда станция не будет его "замечать")!

Настоящая причина "нестыковки" состоит в том, что при наборе номера импортными ТА плохо отрабатывается пауза между импульсами – слабо закрываются транзисторы "ключа". Микросхема дает импульсы набора на базу первого транзистора через резистор сопротивлением 10 кОм. Для устранения этого недостатка необходимо параллельно этому резистору припаять новый сопротивлением 1 кОм **(рис.1)**.

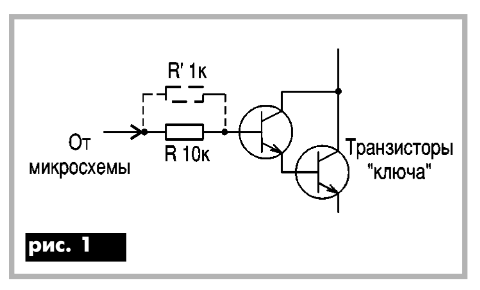


рис. 1

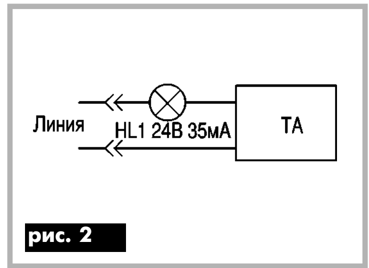


рис. 2

Для защиты импортного ТА от перегорания нередко советуют включить в каждый линейный провод резистор сопротивлением около 100 Ом (общее их сопротивление 200 Ом).

Для этой цели можно применять коммутаторную лампу накаливания 24 В x 35 мА либо 24 В 1 Вт, включая ее в разрыв одного из проводов линии **(рис.2)**. Полностью накаленная спираль лампы имеет сопротивление около 700 Ом, холодная – около 70 Ом. В режиме нормального разговора сопротивление принимает какое-то промежуточное значение, а при некорректном пользовании (подъеме трубки во время индукторной вызывной посылки) спираль будет перекалена, ее сопротивление увеличивается до 1 кОм. Таким образом, неодушевленная спираль лампы страхует человека от экономических потерь, ограничивая ток через транзисторную схему приема индукторной посылки, и несильно мешает нормальному разговору.

Кроме защиты лампа выполняет также сигнальную функцию: яркое свечение – снята трубка во время вызова, слабое свечение – нормальный разговор, почти незаметное свечение – линия занята (при занятости линии станция снижает напряжение на аппарате абонента и транзисторный ТА слабо воспроизводит частые гудки.

Располагать лампу следует на видном месте – рядом с клавиатурой либо под табличкой с номером аппарата. С этой же целью можно установить лампу и в схему обычного дискового ТА. Это нововведение уменьшает спекание угольного порошка в микрофонном капсюле.

Если в одну линию включены аппараты различных схем (электронный и старый), оборудованные защитными лампами, обычно не возникает проблем в "заглушивании" одного из них вторым аппаратом – лампы накаливания расширяют диапазон напряжений, приемлемый для работы каждого ТА.

Психологически теплое свечение лампы накаливания оживляет разговор с невидимым собеседником и погасает в момент прощания.

Примечание. *Если аппаратом пользоваться некорректно, например, резко хватать трубку сразу после первого звонка, защитная лампа все же может перегореть. Но не перегорят транзисторы ключа, микрофон, микросхема,т.е. то, что требует более серьезного ремонта!*

Так, один из моих родственников однажды гордо заявил: "Твоя лампочка перегорела, и я ее выбросил!"... А через пару недель принес аппарат с выгоревшим микрофоном!



Снова о проблемах Си-Би радиосвязи в Украине

В «РА» 3/99 была опубликована статья члена редколлегии журнала П.Н.Федорова «Си-Би радиосвязь в Украине: история, проблемы, советы новичкам». Проблемы, поднятые в ней, давно уже «витали в воздухе». Можно сказать, что истинной причиной ее появления стали многочисленные звонки и письма читателей. Очень показательным является одно из писем от читателя из Горловки Р.А.Бабанина. Приводим его с незначительными сокращениями.

«...У меня, да и многих жителей нашего города есть вопросы, касающиеся Си-Би. Лига радиолюбителей Украины отправляет нас в Укрчастотнагляд, а тот, в свою очередь, в ЛРУ. Получается замкнутый круг. Очень интересно было бы получить от Вас квалифицированный ответ на наши вопросы:

1) Какие рабочие частоты разрешены частным лицам в Си-Би?

2) Разрешено ли использование SSB?

3) Разрешено ли использование усилителей мощности при подаче сигнала бедствия (вызове о помощи и т. п.)?

4) Какую сумму оплачивают пользователи Си-Би при оформлении разрешения и продлении его?

ГИЭ Донецка выдает разрешения частным лицам на использование 1–27 каналов, а ГИЭ Симферополя – на все 40 каналов. Почему такая неразбериха?

При продлении разрешений на 1998 г. ГИЭ обязала нас уплатить по 60 грн. за 1997 и 1998 годы. В соседних Харьковской и Луганской областях такого нет.

По поводу усилителей мощности. В Харькове на Си-Би работают службы «Защита» и «Рада». Все клиенты этих служб устанавливают усилители мощности и с успехом их используют. У нас же на Донбассе УМ запрещены...»

Это письмо с соответствующими комментариями мы переслали в Укрчастотнагляд, откуда 15 марта 1999 г. за подписью и.о. начальника Н.С. Лестева пришел официальный ответ:

«... По используемым диапазонам частот и предназначению Си-Би радиосвязь не имеет никакого отношения к любительской радиосвязи, она относится к фиксированной и сухопутной подвижной радиосвязи. Документами, регламентирующими использование радиостанций личного пользования (Си-Би радиосвязь) на территории Украины, являются: решения Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) СССР от 30.12.1988 г. (Протокол № 170) и от 25.11.1991 г. (Протокол № 199) "О выделении радиочастот для радиоаппаратуры личного пользования", а также разработанные на основании этих решений "Правила продажи, регистрации и эксплуатации портативных приемно-передающих радиостанций, предназначенных для использования гражданами на территории СССР", утвержденные Государственной инспекцией электросвязи (ГИЭ) Министерства связи СССР 31.01.1990 г.

В "Национальной таблице распределения полос радиочастот Украины", утвержденной Постановлением Кабинета Министров Украины №803 от 12.10.1995 г., определено, что в полосе частот 26,175 – 27,500 МГц отдельные номиналы частот могут использоваться на вторичной основе радиоаппаратурой личного пользования, которая реализуется через торговую сеть, если мощность передатчиков не превышает 4 Вт.

Решением ГКРЧ СССР (Протокол №199) определено, что для радиостанций личного пользования, используемых физическими лицами, выделяется 26 рабочих каналов (со 2-го по 27-й), а для производственных нужд юридических лиц (организаций, предприятий и т.п.) выделено 13 рабочих каналов (с 28-го по 40-й). Первый рабочий канал международного стандарта (частота 26,965 МГц) не выделен в связи с тем, что близкая к 1-му каналу частота 26,960 МГц выделена для использования системами охранных устройств.

Подавляющее большинство Си-Би радиостанций, эксплуатируемых в Украине, ввозятся из-за границы и имеют 40 рабочих каналов. С учетом электромагнитной обстановки и перспективы развития сети Си-Би радиосвязи в ряде областей Государственные инспекции электросвязи (ГИЭ) могли выдавать разрешения на право эксплуатации Си-Би радиостанций на всех 40 каналах как физическим, так и юридическим лицам.

Мощность передатчиков радиостанций личного пользования, разрешенная регламентирующими документами, до 4 Вт с классом излучения F3E или A3E. Использование класса излучения J3E (SSB) не предусмотрено.

Применение усилителей мощности любого предназначения для этого типа радиостанций не разрешается. Ввоз в Украину, изготовление, продажа, приобретение и эксплуатация таких УМ запрещены.

Относительно оплаты за пользование Си-Би радиостанциями. Согласно "Граничным тарифам на услуги, связанным с экспертизой заявок, надзором и мониторингом радиоэлектронных средств», утвержденным Государственным комитетом связи Украины и Главным управлением по радиочастотам (ГУРЧ) при Кабинете Министров Украины 22.09.1997 г. № 138/31, физические лица, желающие пользоваться Си-Би радиосвязью, обязаны одноразово перевести на расчетный счет ГИЭ области 2,40 грн. за рассмотрение заявки и получение разрешения на приобретение радиостанции личного пользования и 6 грн. за экспертизу электромагнитной совместимости с другими РЭС, получение разрешения на право эксплуатации радиостанции и ее регистрацию.

Ежегодная плата за мониторинг радиостанций личного пользования 3 грн. за одноканальную радиостанцию и 0,30 грн. за каждое дополнительное частотоприсвоение для многоканальных радиостанций.

Вопросы получения лицензий на право использования радиочастот решаются Межведомственной комиссией по вопросам лицензирования использования радиочастот при Государственном комитете связи Украины.

В соответствии с п.1. Постановления КМ Украины от 17.09.1996 г. № 1135 "О совершенствовании механизма использования радиочастотного ресурса" Госкомсвязи Украины и ГУРЧ при КМ Украины совместным приказом № 52/30 от 19.12.1997 г. утвердили ставки оплаты за использование радиочастот на 1998 г. Этим документом установлено, что ставка оплаты за использование радиочастот владельцами радиостанций личного пользования составляет 59,50 грн. в год. В некоторых областях (в том числе в Донецкой) налоговые инспекции выставили счета на оплату использования радиочастот владельцам радиостанций личного пользования.

12.01.1999 г. Межведомственная комиссия по вопросам лицензирования радиочастот приняла решение (Протокол № 45, п.4.) о том, что диапазон СВ (26,965 – 27,405 МГц) не подлежит лицензированию и используется физическими и юридическими лицами на основе разрешений областных ГИЭ без права предоставления услуг связи».

Проще говоря, последний абзац данного письма гласит о том, что плата за эфир в размере 60 грн. с пользователей Си-Би снята. Поздравляем всех «сибишников» с этой победой здравого смысла. Очень приятно осознавать, что свою лепту в это, пусть и маленькую, внес и журнал «Радіоаматор».

Возвращаясь к вышеупомянутой статье, отметим, что целью ее написания была назревшая необходимость, используя возможности печатного слова, четко обозначить проблемы Си-Би радиосвязи, донести их до заинтересованных лиц и организаций, пробудить инициативу самих пользователей. И следует отметить, эти цели достигнуты. Анализируя отклики, можно сделать вывод, что наши читатели горячо поддерживают идею создания общественной организации пользователей Си-Би. Как пишет Александр Сытник, 315-U-2265, из Киева *«... редакции журнала «Радіоаматор» сам бог велел сделать то, что сделать было давно пора – привести состояние СВ радио в состояние, приличествующее столице европейского государства. Хотя бы в этом веке создать первый украинский СВ клуб...»*

Однако усилий одного журнала недостаточно для решения этой проблемы. Нужны коллективные усилия многих людей. Мы полностью согласны с Георгием Члиянцем, 315-ON-112 (с 1992 г.), который предлагает «... объединить всех разрозненных энтузиастов Си-Би, создать единую организацию с последующим получением ею официального статуса с тем, чтобы разработать свой нормативно-правовой документ (по образцу «Регламента любительской радиосвязи в Украине»)». Регистрация в Минюсте самой организации и ее регламента обеспечит правовую защиту «сибишников», даст им возможность решать свои проблемы на государственном уровне.

А пока, на данном этапе, мы ждем от всех пользователей конкретных предложений по будущему регламенту и проектов этого документа. Но самое главное – нужны предприимчивые люди, любители Си-Би, которые кроме разговоров, не побоялись бы взять на себя груз организационных вопросов.

Передатчик радиостанции личного пользования

С.Н. Опанасенко, г. Киев

Передатчик радиостанции **(рис.1)** состоит из микрофонного усилителя-компрессора, двух одинаковых буферных каскадов и усилителя мощности. Задающим генератором передатчика служит ГПД синтезатора, описанного в [1]. В одноканальном варианте можно использовать любой частотно-модулированный кварцевый автогенератор, подключаемый к т.1.

Микрофонный усилитель-компрессор собран на DA1 КР140УД6. Транзистор VT1 находится в цепи обратной связи и служит для регулировки коэффициента усиления. С его выхода сигнал также подается на резистор R6, с помощью которого устанавливают девиацию 3 кГц. В качестве микрофона использован электретный типа М1-А2. Можно применять любой электретный микрофон, подбирая резистором R1 напряжение питания микрофона. К точкам "а" и "б" можно подключать цепочку, обеспечивающую тональный вызов. На печатной плате **(рис.2)** эта цепочка отсутствует, так как для этой цели на плате синтезатора собран отдельный автогенератор с частотой вызова 1–1,5 кГц.

ЧМ сигнал с выхода ГПД синтезатора поступает на буферные усилители, собранные на транзисторах VT2, VT3. Первый из них, как и модулятор, запитывается через стабилизатор DA2.

Связь между каскадами и усилителем мощности индуктивная. Усилитель мощности, выполненный на транзисторе VT4, работает в классе С. Питание передатчика осуществляется через П-фильтр, что упрощает коммутацию радиостанции с приема на передачу. ГПД синтезатора также запитан от стабилизатора DA2.

Собранный из исправных деталей модулятор в настройке не нуждается. При использовании другого микрофона понадобится подбор сопротивления резистора R1. От напряжения отсечки транзистора VT1 зависит глубина компрессии модулятора. При настройке буферных усилителей возможно потребуется регулировка напряжения смещения транзисторов VT2, VT3 с помощью резисторов R8, R11.

К согласованию антенны с передатчиком нужно отнестись с особым вниманием. При неправильной регулировке появляются побочные излучения и возбуждение на частотах 300 – 400 МГц. Косвенно это можно выявить по сильному разогреву выходного транзистора и большому потребляемому току. При настройке передатчика для контроля сигнала желательно использовать анализатор спектра.

Подключив вольтметр к базе VT4, переводят радиостанцию в режим передачи и, перемещая сердечники L3, L4, добиваются максимальных показаний вольтметра. Далее подключив ваттметр или нагрузочный резистор типа МЛТ-2 сопротивлением 50 Ом и вольтметр, вращая сердечники L8, L9, добиваются максимума показаний прибора. При этом желательно контролировать потребляемый ток передатчика, который должен находиться в пределах 200–300 мА. Мощность, измеренная ваттметром, 1,2–1,5 Вт. Возможно придется подбирать емкость конденсаторов С16–С18.

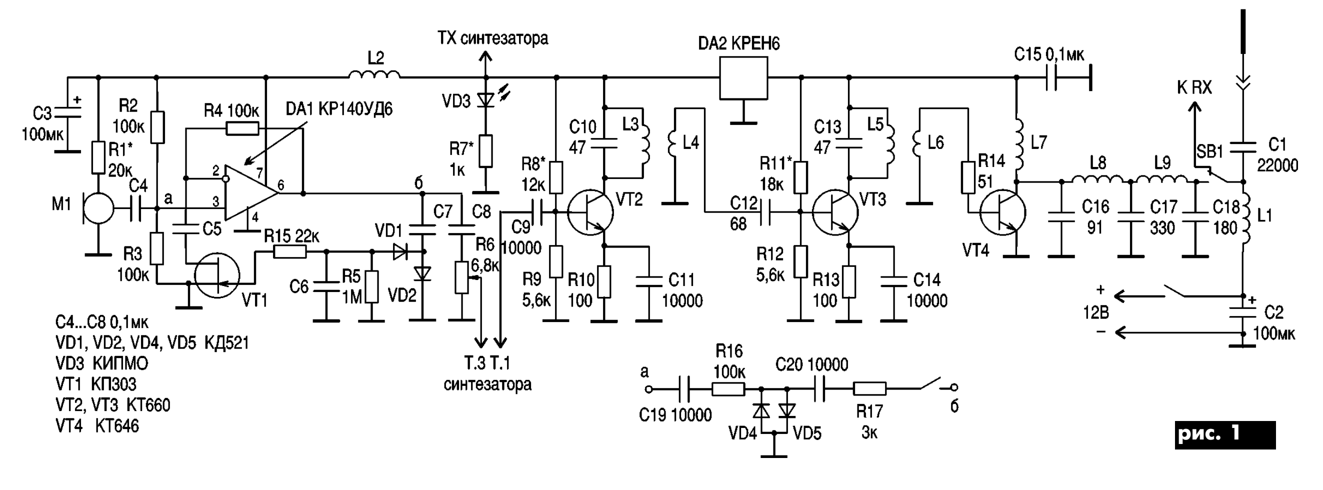


рис. 1

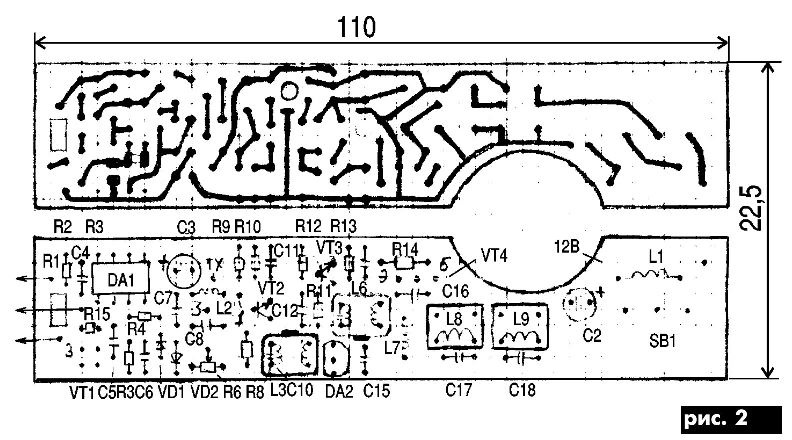


рис. 2

Антенна изготовлена по описанию [2]. С помощью характериографа Х1-50 антенну настраивают на диапазон 27 МГц. Сопротивление такой антенны значительно меньше 50 Ом, что необходимо учитывать при настройке П-фильтра. Присоединив антенну к передатчику, повторяют настройку L8, L9, контролируя по возможности сигнал анализатором спектра или индикатором антенного тока. Более подробно методика согласования малогабаритных антенн описана в [3].

Детали. Резисторы R2, R3 типа SMD расположены со стороны печатных проводников, остальные типа МЛТ-0,125; переключатель SB1 типа МП12; конденсаторы – КМ; L1, L2, L7 – 68 мкГн, 0,3 А; L3, L5 – 12 витков, L4, L6 – 4 витка провода ПЭВ0,25, каркас диаметром 4 мм; L8 – 5 витков, L9 – 7 витков провода ПЭВ0,6, каркас диаметром 5 мм. Материал сердечников феррит 100ВЧ.

Литература

1. Опанасенко С. Синтезатор частот 27 МГц// Радіоаматор.- 1998.- №7.-С.55-56.
2. Сушко С. Спиральная антенна для портативных радиостанций// Радиолюбитель.- 1992.- №5.-С.14.
3. Виноградов Ю. О согласовании малогабаритных антенн// Радио.- 1996.-№4.

СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ "TAIT INFORM"

(По материалам, предоставленным АО "МКТ-КОМЮНИКЕЙШН")

В настоящий момент, когда на рынке отечественных операторов связи начинается ощутимая конкурентная борьба за пользователя, одним из эффективных направлений совершенствования операторской деятельности становится расширение спектра предоставляемых услуг. С развитием элементной базы и телекоммуникационных технологий становятся доступными для реализации в сетях общего пользования сравнительно новые виды услуг, среди которых системы телеметрии и удаленного управления – Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA); системы контроля и диспетчеризации подвижных объектов – Auto Vehicle Location System (AVLS); системы передачи данных и текстовой информации и др.

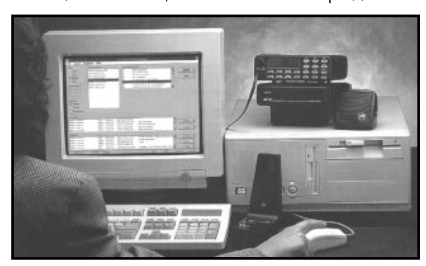
Производители связного оборудования предлагают готовые фирменные решения в виде комплектов программно-аппаратных средств, реализующих указанные услуги.

Одним из таких решений является комплекс средств "TAIT INFORM" производства фирмы Tait Electronics Ltd. (Новая Зеландия), предназначенный для использования в транкинговой сети радиосвязи "Tait Net" протокола MPT1327 и обеспечивающий интегрированную передачу речевой и текстовой информации.

Данный комплекс включает в себя абонентские и диспетчерские радиостанции; терминалы данных для мобильных радиостанций; программное обеспечение для радиостанций T2000 и мобильных терминалов. Перечисленные компоненты связываются воедино и используют стандарт MAP27 или MPT1327. Они готовы к включению в систему и не нуждаются в какой-либо доработке аппаратной или программной частей. Систему можно приспособить к нуждам пользователя для применения в различных сферах деятельности. Она обеспечивает передачу речевой и текстовой информации от единого диспетчера, а также передачу речевой и статусной информации от абонентов к диспетчеру.

Конфигурация системы

Система "TAIT INFORM" состоит из диспетчерского терминала, соединенного с транкинговой сетью при помощи радиостанции T2000, способной передавать



данные, и одного или нескольких пользовательских терминалов, также подключаемых к транкинговой сети с помощью радиостанции T2000. Сообщения набирают на терминале диспетчеры и передают по радио на транкинговый контроллер. Затем их направляют требуемому абоненту с помощью станции T2000, и они отображаются на экране приемного терминала.

Рабочая станция диспетчера

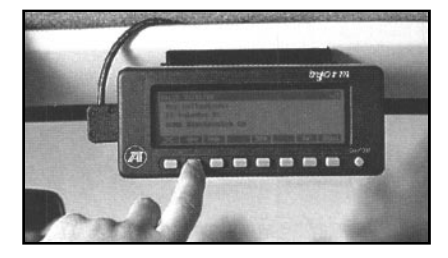
Рабочей станцией диспетчера является IBM-совместимый компьютер типа 386/33 или более производительный, находящийся под управлением соответствующего программного обеспечения, работающего под Microsoft® Windows™. Программное обеспечение диспетчера управляет связью с пользовательскими терминалами и системой передачи данных в целом.

Простота использования

Программное обеспечение диспетчера разработано специально для того, чтобы сделать его работу максимально простой. Все операции по набору, присвоению приоритетов и рассылке абонентам отображаются на одном экране. Пользователям может быть послано сообщение длиной до 100 символов или заранее заданное сообщение статуса. Дополнительно возможна речевая связь с одним абонентом, группой или конференц-связь. Входящие и исходящие сообщения автоматически протоколируются. Управлять программой можно с помощью клавиатуры или мыши. Имеется контекстуально-зависимая система справок.

Абонентский терминал

Абонентский терминал представляет собой небольшой блок, который можно легко смонтировать в любом месте. Он имеет графический дисплей и многофункциональную клавиатуру.



Интерфейс пользователя

Входящие сообщения отображаются на дисплее, имеющем 8 строк по 40 символов. Абонент отвечает на присланное сообщение с помощью клавиатуры, передавая одно из заранее заданных сообщений статуса. Терминал способен хранить до 20 входящих сообщений. При необходимости эти сообщения можно перечитывать и удалять.

Выбор приемно-передающего тракта спецсредств

С.С. Паламарчук, г. Киев

При решении оперативных задач возникает необходимость передачи аудио- и видеоинформации по радиоканалу. Для определения наиболее оптимальных путей реализации данной задачи был проведен анализ различных комплектов и модулей разведывательной приемно-передающей аппаратуры отечественного и импортного производства.

Низкочастотные аудио- и видеосигналы от телевизионной камеры со встроенным микрофоном (параллельно также использовался телетест «ЛАСПИ ТТ-01») через преобразователь подавали непосредственно на модулятор передатчика. Применяли аналоговый, цифровой (с применением компьютера) и специальный автономный аналого-цифровой преобразователи. При использовании цифрового преобразователя дальность качественного приема увеличилась практически в 2 раза по сравнению с аналоговым. Для связи на одно и то же расстояние требуемая мощность цифрового передатчика приблизительно в 3-3,5 раза меньше. В этом случае проще осуществить шифровку передаваемого сообщения, что особенно важно при передаче секретной информации и проведении оперативно-розыскных мероприятий.

Если передающую аппаратуру аудио- и видеонаблюдения монтируют скрытно и при этом используют автономные источники питания (например, аккумуляторы), то основными требованиями, предъявляемыми к этой аппаратуре, являются малое энергопотребление и минимальные массогабаритные показатели (МГП). При ведении передачи более 1 ч и мощности передатчика более 0,5 Вт МГП источников питания превышает МГП передающей аппаратуры, что создает определенные трудности.

В передатчиках мощностью до 0,3 Вт, работающих в диапазоне 500–1500 МГц, целесообразно использовать аналоговый преобразователь, так как цифровой потребляет больше энергии. При одной и той же мощности излучения передатчик цифровых сигналов потребляет приблизительно в 1,5 раза меньше энергии, чем передатчик аналоговых сигналов. При повышении мощности потребляемая мощность аналогового передатчика растет быстрее, чем цифрового, и относительная доля энергопотребления цифрового преобразователя уменьшается, а суммарное потребление энергии аппаратуры передачи аудио- и видеосигналов в цифровой форме становится меньше, чем в аналоговой.

Сравнительная апробация передатчиков, работающих со штыревой и направленной антеннами, а также передающих информацию с помощью оптического луча, позволила сделать следующие выводы.

Устанавливать связь с помощью оптического луча целесообразно, когда предъявляются очень жесткие требования к МГП, необнаруживаемости источника радиоизлучения и при установке в неподвижном состоянии передающих и приемных антенн в зоне прямой видимости. Передатчик мощностью 5 мВт обеспечивает качественную связь на расстоянии 0,5 км при отсутствии тумана, снегопада, дождя и яркого солнца.

Комплект аналогового передатчика со штыревой антенной является наиболее дешевым, простым в конструктивном исполнении и эксплуатации, но его наиболее легко обнаружить и подавить. Использование направленных передающих антенн уменьшает вероятность обнаружения по сравнению со штыревыми, при этом увеличивается мощность излучения в соответствующем направлении при одинаковой мощности передатчиков и потребляемой энергии. Для уменьшения размеров направленных антенн и в связи с особенностями распространения радиоволн связь целесообразно осуществлять на более высоких частотах: чем выше частота излучаемого сигнала, тем меньше габаритные размеры антенны, тем направленнее можно сделать излучение (уменьшается вероятность обнаружения) и менее мощный передатчик необходим для передачи сообщения на одно и то же расстояние. Направленные антенны можно устанавливать на стационарных, а также движущихся объектах при условии малого изменения взаимного расположения передающей и приемной антенн. Дальность качественной передачи информации при направленных антеннах, например антенне диаметром 10 см, и мощности передатчика 100 мВт на частоте 36 ГГц может достигать 3 км.

Выбираем радиостанцию

Ю. Мудрик, UT5UMQ, г. Киев

Многие фирмы предлагают сегодня украинскому потребителю большое количество разнообразных по техническим характеристикам, стоимости, функциональному назначению и другим параметрам радиостанций. Как выбрать из них оптимальную модель, и по каким критериям ее отбирать?

Основными критериями выбора являются соответствие технических характеристик модели требованиям покупателя, надежность, низкая цена, удобство эксплуатации. Зачастую при выборе модели стоимость является определяющей. Однако вряд ли такой подход можно назвать правильным.

Скорее всего он является следствием того, что человеку, решившему приобрести радиостанцию, непросто разобраться в преимуществах и недостатках той или иной модели. Если же покупатель не имеет специального образования, то задача становится трудновыполнимой, и ему приходится либо делать свой выбор на основании тех критериев, в которых он компетентен, либо прислушиваться к чужим советам, которые не всегда бывают добросовестными, так как зачастую исходят от лица, заинтересованного в продаже.

Для того чтобы сделать правильный выбор, нельзя судить о качестве радиостанции по отдельным критериям. Следует рассматривать все преимущества и недостатки приобретаемой модели в комплексе с учетом специфики использования, условий эксплуатации, сопоставляя все это с ценой. Например, для силовых структур важным фактором является конструктивное исполнение радиостанции, ее соответствие военным стандартам, в первую очередь, по надежности работы. Здесь опытный покупатель согласен заплатить более высокую цену, лишь бы не проиграть в надежности. А для покупателя, приобретающего радиостанцию, чтобы стать абонентом сети Smartrunk II, соответствие радиостанции военным стандартам не является главным критерием, и решающую роль в этом случае должны иметь высокие технические характеристики.

Среди большого числа параметров приемного тракта радиостанции можно выделить три главных, определяющих ее техническое совершенство. Это чувствительность, избирательность по соседнему каналу и интермодуляционная избирательность, которая характеризует помехоустойчивость радиостанции при наличии нескольких помех.

При покупке радиостанции большинство потребителей чаще всего обращают внимание на чувствительность. Однако не всегда чувствительность является определяющим параметром для оценки качества приемного тракта радиостанции. Высокая избирательность по соседнему каналу важна для приема полезного сигнала при наличии единственной сильной помехи, отстоящей по частоте на ширину рабочей полосы канала. Решающую роль в условиях сильной загрузки эфира может играть не чувствительность (примерно одинаковая у большинства радиостанций), а интермодуляционная избирательность.

Измерения чувствительности, избирательности по соседнему каналу и интермодуляционной избирательности популярных в Украине радиостанций были проведены с помощью системного монитора HEWLETT PACKARD 8920A и двух генераторов Г4-164 по методике ГОСТ 12252-86. Мною было отобрано по два образца радиостанций каждого типа. Измерение чувствительности проводилось в трех точках рабочего диапазона. Данные измерений затем усреднялись. Результаты измерений отражены в **таблице.**

Расхождение измеренных параметров с паспортными данными радиостанций объясняется тем, что в паспортных данных приводятся худшие значения параметров, и существуют различные методики измерений, например, методика Европейского института телекоммуникационных стандартов ETSI, несколько отличается от принятой у нас.

Надеюсь, что результаты проведенных измерений помогут определиться в Вашем выборе.

Таблица

Радиостанция	Интермодуляционная Избирательность, дБ	Избирательность по Соседнему каналу, дБ	Чувствительность, мкВ
Модели диапазона частот 136-174 МГц с шириной канала 12,5 кГц			
MOTOROLA GP300	78,1	74	0,175
MOTOROLA GP140	78	70	0,17
ICOM F - 3	74,5	68	0,165
VERTEX VX - 10	72	73,5	0,159
KENWOOD TK-260	69	71	0,158
Модели диапазона частот 136-174 МГц с шириной канала 25 кГц			
MOTOROLA GP140	78,72	79	0,175
ICOM F - 3	77,9	78,5	0,17
MOTOROLA GP300	76,7	81,35	0,175
KENWOOD TK-278	72,7	80,8	0,157
ALINCO DJ - 191T	70,95	66,45	0,161
YAESU VX - 300	65.9	71,85	0,163
YAESU FT - 51	64,85	68,85	0,157

Издательство "Радіоаматор" предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: 252110, г. Киев-110, а/я 807, изд-во "Радіоаматор". В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н: ДП "Издательство "Радіоаматор", р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-41-71; 276-11-26.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Альбом схем (радиотел. факсы радиостанции телефоны). Вып.1,2,3. 120 стр.по 39.80
Альбом схем кассетных видеомагнитофонов. Hi8. -ООО "ГЕТМАН", 122 стр. 36.00
Блоки питания импортных телевизоров. Вып.13. Лукин Н. -М.:Наука Тех, 1997 г. 126 стр. 19.80
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Наука Тех, 1998 г. 213 стр. 24.60
Блоки питания отечественных и заруб. телевизоров .Гедзберг Ю.М.-М. Рис 9,60
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А. -М.:РиС, 80 стр. 4.80
Выбери антенну сам.. Нестеренко И.И. -Зап.:Розбудова, 1998 г. 255 стр. 19,60
ГИС-помощник телемастера. Гапличук Л. -К.:СЭА, 160 стр. 3,00
Декодирующие устройства зарубежных цветных телевизоров. Пескин А. -М.:КУбК, 170 стр. 14.80
Источники питания зарубежных телевизоров.. Лукин Н. -М.:Наука Тех, 1997 г. 120 стр. 19.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. -М.:Солон, 1998 г. 136 стр. 19.80
Источники питания современных телевизоров. Вып.1. Лукин Н. -М.:Наука Тех, 1997 г. 126 стр. 19.80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А. -М.:Солон, 1997 г. 207 стр. 24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник. -М.:Додека, 1997 г. 297 стр. 19.80
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. -М.:Додэка, 1998 г. 290 стр. 24.60
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник. -М.:Додека, 297 стр. 19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр. -М.:Додека, 1997 г. 288 стр. 19.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник. -М.:Додека, 304 стр. 18.00
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ.. Колесниченко О.В. , 270 стр. 11.80
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11.Лаврус В.. -М.:Солон, 210 стр. 14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н. -РиС, 70 стр. 5.00
Ремонт импортных телевизоров. Родин А. -М.:Солон, 264 стр. 28.40
Ремонт импортных телевизоров (вып.7). Родин А. -М.:Солон, 240 стр. 28.40
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А. -М.:Солон, 240 стр. 28.40
Ремонт мониторов (вып.12). Родин А. -М.:Солон, 1997 г. 280 стр. 32.80
Системы дистанционного управления телевизоров. Нестеренко. -З.:Розбудова, 160 стр. 9.60
Справ. пособие по интегральным микросхемам ТВ,ВМ зар.фирм. 102 стр. 34.80
Современные заруб. цв.телевизоры:видеопроцессоры и декодеры.Пескин.,М. рис, 228 стр.1998 г. 24,60
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А. -М.:Солон, 1997 г. 180 стр. 24.80
Телевизоры зарубежных фирм. Пескин А.Е. -М.:Солон, 1998 г. 207 стр. 28,80
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П. -М.:КУбК, 1997 г. 318 стр. 12,00
Все отеч. микросхемы (аналоги и производители). Каталог -М.:Додека, 1997 г. 192 стр. 19.80
Диоды и их заруб. аналоги. Справочник. Хрущев А.К. -М.РадиоСофт, 1998 г., т.1,т2, по 640 стр .... по 19.00
Элементы схем бытовой радиоаппар.(конденсаторы, резисторы). Аксенов А.И. ,М.рис, 272 стр. 9,80
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.100-142). Справочник. -М.:КУбК, 1996 г. 360 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.143-174). Справочник. -М.:КУбК, 1996 г. 360 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.175-505). Справочник. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.507-543). Справочник. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.544-564). Справочник. -М.:КУбК, 1997 г. 607 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.565-599). Справочник. -М.:РС, 1998 г. 540 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.700-1043). Справочник. -М.:РС, 1998 г. 540 стр. 18.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. -М:Додека, 96 стр. 8.90
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2. -М:Додека, 1996 г. 96 стр. 8.90
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3. -М:Додека, 1997 г. 96 стр. 8.90
Цифровые интегр.микросхемы,: М. рис, 240 стр. 9,80
Микросхемы для линейных источников питания и их применение. -М.:ДОДЕКА, 288 стр. 14.80
Однокристал. микроконтроллеры PIC17C4x, PIC17C75x, M3820. Справ.-М.:Додэка, 1998 г. 384 стр. 28.70
Операционные усилители. Вып. 1. Справочник -М.:Физматлит, 240 стр. 8.00
Операционные усилители. Справочник. Турута А. -М.:Патриот, 232 стр. 12.00
Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги. Справочник. -М.:РС, 1998 г. 510 стр. 18.00
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4. -М:Додека, 1998 г. 96 стр. 8.90
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник -М.:Р/библиот, 250 стр. 12.80
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М.:РС, 1998 г. 320 стр. 9.80
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н. -К.: Радиоаматор,1998 г.736 стр. 17,00
Заруб.транзисторы и их аналоги ., Справочник т.1., М.Радиософт,1998 г. стр. 23,20
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справочник т.2., М.Радиософт, 1998 г. стр 24,80
Транзисторы бипол. СВЧ сред.и боль.мощности их заруб. аналог. Справ. -М.:КУбК, 1997 г. 544 стр. 19.00
Транзисторы. Справочник. Вып.1,2,3,4,5,6,7,8. Турута А. -М.:Патриот, 192 стр., ... по 12.80
Фоточувствительные приборы и их применение. Кайдалов С. -М.:РиС,120 стр. 7.00
Цвет. и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов. Нестеренко -З.:Розбуд, 1997 г. 110 стр. 13.00
Атлас аудиокассет от AGFA до JASHIMI. Сухов Н. -К.: СЭА, 256 стр. 4.00
Магнитолы зарубежных фирм. Котунов А.В. -М.:Солон, 1998 г. 295 стр. 32.00
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128 стр. + схемы 34.00
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности.. -М.:Аким., 1997 г. 125 стр. 14.80
Зарубежные резидентные радиотелефоны. Брускин В.Я., 1998 г., 160 стр. 34.80
Микросхемы для телефонии. Вып.1. Справочник -М.:Додека, 256 стр. 14.80
Спутниковое ТВ в вашем доме.Справ. пользователь. Левченко В.Н. -С-П.:Полигон., 1997 г. 270 стр. 19.80
Спутниковое ТВ вещание:Приемные устройства. Мамаев.,М. рис, стр 14.80
Многофункциональные зеркальные антенны. Гостев В.И. -К.:Радіоаматор, 1999 г., 320 стр. 14.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.:Наука и техника, 1998 г. 184 стр. 28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. -К.:Наука и техника, 1999 г. 256 стр.. .... 18.80
«Шпионские штучки» и устройства для защиты объектов и информации.-С.-П. 265 с. 14.80
"Шпионские штучки 2" или как сберечь свои секреты.. Андрианов В.И.-С-П.:Полигон.,1997 г. 270 стр. 19.00
Электроника и шпионские страсти-3. Рудометов Е.А. -С-П.:Пергамент., 1998 г. 252 стр. 14.80
Охранные устройства для дома и офиса. Андрианов В.И. -СпБ.:Лань, 1997 г. 302 стр. 18.80
Устройства охраны и сигнализации. И.Н. Сидоров. -М.:Лениздат, 320 стр. 9.80
Путеводитель покупателя компьютера . М. КубК, 330 стр 9,60
BBS без проблем. Чамберс М. -С-П.:Питер, 510 стр. 24.60
Borland C++ для "чайников". Хаймен М. -К.:Диалектик, 410 стр. 14.80
Высокоцифровые соединения с помощью Интернет. Гедзберг Ю. М., М. рис , стр. 18,80

Corel Draw 5.0 одним взглядом. Пономаренко. -К.: BHV, 144 стр. 9.80
Excel 7.0 для Windows 95 в бюро. Пробитюк А. -К.: BHV, 256 стр. 12.80
Excel 7.0 для Windows 95. Секреты и советы. Тим Тофель. -М.:Бином, 1997 г. 204 стр. 14.80
Internet Windows 95. Питер Кент -М:Компьтер, 367 стр. 13.80
Microsoft Office для Windows 95. Р.Винтер -С.П. BHV,1997 г., 1034 стр. 34,80
Microsoft Plus для Windows 95 Без проблем. Д. Хонникат -М.:Бином, 290 стр. 12,80
Netscape navigator -ваш путь в Internet.. К. Максимов -К.:BHV, 1997 г. 450 стр. 14.80
PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд -К.:Диалектик, 336 стр. 9.80
Visual C++ для мультимедиа. П.Эйткин -К.:Диалектик, 385 стр. 27.00
Windows 95 в подлиннике. Персон Р. -С-ПБ.: BHV, 1997 г. 735 стр. 34.60
Windows 95. Справочник. Иозеф Штайнер -М.:Бином, 1997 г. 590 стр. 16.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост -М.:Бином, 1997 г. 590 стр. 22.80
Введение в Microsoft Windows NT Server 4.0. Майнази М. -М:Лори, 1997 г. 548 стр. 34.80
Изучи сам PageMaker для Windows. Броун Д. -М-к: Попури, 479 стр. 18.80
Модемы. Справочник пользователя. О.И. Лагутенко -С-П.,Лань, 1997 г. 416 стр. 14.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л -М.:ДиаСофт, 352 стр. 19.80
Ответы на актуальные вопросы по Internet. Я. Левин -К.:ДиаСофт, 383 стр. 27.60
Ответы на актуальные вопросы по PC. Крейг -К.:ДиаСофт, 1997 г. стр. 27.60
Практический курс Adobe Acrobat 3.0. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр.+CD 28.80
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр.+CD 28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр.+CD 28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0. -М.:КУбК, 1998 г. 280 стр.+CD 28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998 г. 704 с.+CD 39,00
QuarkXPress 4.Полностью .-М.;Радиософт ,1998 г.712 с. 39,40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К. -Мн.:Попурри, 1997 г. 631 стр. 39.80
Программирование в среде Delphi 2.0. Сурков К. -Мн.:Попурри, 1997 г. 639 стр. 39.80
Ресурсы Microsoft Windows NT Server 4.0. Книга 1. -СПб:BHV, 1997 г. 716 стр. 29.80
Самоучитель управления компьютером. Жаров А. -М.:Микроарт, 116 стр. 8.00
Секреты ПК. Холидей К. -К:Диалектика, 416 стр. 14.60
Форматы данных. Борн Г. -К.:BHV, 672 стр. 9.80
Эффективная работа на IBM PC в среде Windows 95. Богумирский Б. -С.П.: Питер, 1113 стр. 39.80
Эффективная работа с Corel Draw 6.0 для Windows 95. Мэтьюз М. -С.П.: Питер, 730 стр. 34.60
Эффективная работа с СУБД. Богумирский Б. -С.П.: Питер, 1997 г. 700 стр. 29.80
С и С++ Справочник. Дерк Луис -М.:Бином, 1997 г. 590 стр. 19,00
Excel 7.0 Сотни полезных рецептов. Шиб Йорг -К.: BHV, 1997 г. 464 стр. 16.80
Excel 7.0 для Windows 95.. Колесников. -К.: BHV, 480 стр. 14.60
Internet для "чайников". 4-е издание. Левин Джон -К.:Диалектика, 1997 г. 352 стр. 14.80
Internet Explorer 4 для Windows для "чайников". Лоу Дуг -К.:Диалектика, 1998 г. 320 стр. 19.80
Windows 95 для "чайников". 2-е издание. Ратбон Энди -К.:Диалектика, 1997 г. 320 стр. 14.80
Windows 95 для "чайников". Учебный курс. Ратбон Энди -К.:Диалектика, 1997 г. 272 стр.+CD 18.80
Использование Microsoft Word 97. Специздание. Камарда Билл -К.:Диалектика, 1998 г. 800 стр. 44,60
Копмпьютерная безопасность для "чайников". Девис Питер -К.:Диалектика, 1997 г. 272 стр. 19.80
Копмпьютерные сети для "чайников". 2-е издание. Лоу Дуг -К.:Диалектика, 1997 г. 288 стр. 14.80
Модемы для "чайников". 3-е издание. Ратбон Тина -К.:Диалектика, 1997 г. 384 стр. 16.00
«КВ-Календарь» -К.:Радіоаматор 4,00
«Частоты для любительской радиосвязи» Блокнот-К.:Радіоаматор 2,00
«Радиокомпоненты» журнал №1,/98, №1/99 .... по 5,00
«Электронные компоненты» журнал №2,3-4,5-6/97 .... по 4,00
«CHIP NEWS» журнал №6-7,8-9/96, №3,4,5-6,7-8/97 .... по 5,00

Вниманию читателей и распространителей журнала "Радіоаматор"!

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Частные распространители получают журналы 1999 г. по льготной цене: 1...20 экз. по 4 грн., 21...50 экз. по 3,8 грн., свыше 50 экз. по 3,6 грн. Журналы 1993–96 г.г. – по 1 грн., 1997–98 г.г. – по 3 грн.60 коп. Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-41-71, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 252110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала "Радіоаматор" с учетом пересылки по Украине составляет: 1993–1996 гг.–3 грн., 1997–1998 г.г. – 5 грн., 1999 г.–6 грн.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 июня 1999 г.

Предоплату производить по адресу: 252110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.05.99 г. имеются в наличии журналы "Радіоаматор" прошлых выпусков:
№ 8–10,11–12 за 1993 г.
№ 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,12 за 1996 г.
№ 4, 6,12 за 1997 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11–12 за 1998 г.
№ 2,3,4,5 за 1999 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435**.

ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы давать не будет.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП "Издательство"Радіоаматор", т.276-11-26.
2. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 364, 52.
3. Львов, ПП «Компания Регион», т/ф (0322) 74-00-61.
4. Молдова. г. Кишинев-1, до востребования, Виктор Богач, т. (0422) 27-74-70.
5. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
6. Николаев, ул. Московская, 47, ООО "Ноу-Хау"
7. Севастополь, ул. Володарского, 19, "Союзпечать", т. 54-37-07
8. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"
9. Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53
10. Тернополь, Иваськив Богдан Павлович, т.(0352) 25-30-28